Jahrbuch der Landwirthschaft.

Jahrbuch

der

Landwirthschaft.

Unter Mitwirkung von

Dr. C. Schneitler in Berlin, Dr. R. Weidenhammer in Wickrath, H. Weiland in Köln, Wiesenbaumeister Petry in Neuwied und andern Fachmännern

herausgegeben von

Dr. Wilhelm Schumacher.

Erster Jahrgang.

Leipzig

Verlag von Quandt & Händel.

1868.

Vorwort.

Das vorliegende Jahrbuch der Landwirthschaft hat sich die Aufgabe gestellt, den Landwirth mit den wichtigsten wissenschaftlichen und praktischen Fortschritten, sowie mit den neuen fruchtbringenden Erfahrungen und anregenden Ideen auf dem gesammten Gebiete seines Gewerbes bekannt zu machen. Außer der eigentlichen Landwirthschaft wird das Jahrbuch auch die Thierheilkunde und die sogenannten landwirthschaftlichen Nebengewerbe, d. h. die industrielle Verarbeitung der landwirthschaftlichen Erzeugnisse, welche für unsere heutige Landwirthschaft eine immer höhere Bedeutung erlangt, mit in seinen Kreis ziehen. Da es sich bei dem Jahrbuche neben leicht übersichtlicher Darstellung vorzüglich darum handelt, die Fortbildung der landwirthschaftlichen Lehre und ihrer praktischen Grundsätze zur Anschauung zu bringen, so ergab es sich von selbst, die verschiedenen Abtheilungen der Landwirthschaftswissenschaft — Bodenkunde, Pflanzencultur, Betriebslehre u. s. w. — gesondert darzustellen, sowie in den Abtheilungen an die hervorragendsten Lehrgegenstände anzuknüpfen und zu zeigen, wie sich dieselben durch Forschung, praktische Erfahrungen und kritische Erörterungen erweitert und geklärt haben.

Das Jahrbuch entnimmt sein Material der Literatur und zwar vornehmlich der periodischen Literatur; es kann dabei indeß nicht seine Sache sein, alle bekannt gewordenen Publicationen auszugsweise mitzutheilen — das ist die Aufgabe der Repertorien. Das Jahrbuch hat die Erweiterung der Wissenschaft und Praxis, — **nicht** die Literatur **als solche** im Auge zu halten. Von diesem Standpunkte aus haben die Bearbeiter des Jahrbuches die Literatur zu beurtheilen, und wenn sie dabei in vielen Publicationen, die an und für sich werthvoll und interessant sein können, kein Material finden, wenn sie solche Publicationen unberücksichtigt lassen, so liegt das in der Natur

der Sache. Ich glaubte diese Angelegenheit besonders hervorheben zu müssen, weil einige landwirthschaftliche Zeitschriften bei Besprechung der früher schon erschienenen ersten Hälfte des Jahrbuches, den Standpunkt desselben verkennend, unvollständige Berücksichtigung der Literatur gerügt haben. So hat Kroker's „Landwirthschaftliches Centralblatt für Deutschland" eine Reihe Arbeiten angeführt, die es vermißt; freilich meistens Artikel, die nach der Zeit ihres Erscheinens (1. und namentlich 2. Quartal von 1867) nicht mehr für den vorliegenden Jahrgang berücksichtigt werden konnten; die älteren der genannten Artikel beweisen aber, daß das Centralblatt die Arbeiten mit seinen Augen ansieht. In der Bodenkunde werden Untersuchungen über das Absorptionsvermögen der Ackererde vermißt, „welche in der Hauptsache, wie Peters in seinem Jahresberichte über Agriculturchemie sagt, nur die bereits aus früheren Untersuchungen bekannten Thatsachen bestätigen"; in der Bodencultur vermißt das Centralblatt das Mergeln und darauf bezügliche Publicationen, die weiter nichts als Varianten des landwirthschaftlichen Sprüchwortes „Reiche Väter, arme Kinder" sind; in der Pflanzencultur ist das Fehlen der Untersuchungen über den Gehalt der Pflanzensäfte an Ammoniak und Salpetersäure gerügt worden, über dessen physiologische Bedeutung und Beziehung zur Pflanzenculturlehre dem Centralblatt gewiß auch nichts bekannt war, da einige Beziehungen zur Zuckerrübencultur und Rübenzuckerfabrication erst in der allerneuesten Zeit bekannt geworden sind; weiter vermißt das Centralblatt Versuche über Abblatten der Kartoffeln, die auf Seite 105 des Jahrbuchs als unnöthige Mühe bezeichnet worden sind; Kartoffelculturversuche, aus welchen ein allgemeines Culturgesetz nicht hervorgeht, u. s. w. u. s. w. Es sind diese Beispiele angeführt worden, um zu zeigen, daß die Bearbeiter des Jahrbuches nach anderen Grundsätzen die Arbeiten beurtheilen, wie Centralblatt- und Repertorium-Redactionen, und der Herausgeber hofft, daß dies bei Beurtheilung des Jahrbuches mehr berücksichtigt werde, als es von gewissen Zeitschriften geschehen ist.

Wenn anfangs beabsichtigt wurde, einen bestimmten engbegrenzten Zeitraum, nämlich das letztverflossene Wirthschaftsjahr, von Juni zu Juni, dem im October erscheinenden Jahrbuch zu Grunde zu legen, so stellte sich bald heraus, daß daran nicht strenge festgehalten werden konnte. Sobald es sich darum handelt, irgend einen Abschnitt der Landwirthschaftslehre in seiner Entwickelung und Fortbildung darzustellen, so wird oft an das Bekannte anzuknüpfen sein, auf ältere Arbeiten zurückgegriffen werden müssen, um das Verständniß einer neuen Arbeit anzubahnen oder um ein zusammenhängendes Bild von dem Gegenstande zu geben. Weil das Jahrbuch einen bestimmten Umfang

(25—30 Druckbogen) nicht überschreiten soll, wird es oft nöthig sein, neuere Arbeiten für den folgenden Jahrgang zurückzulegen, oder irgend eine Abtheilung zu Gunsten einer anderen ausfallen zu lassen, wobei selbstverständlich das Uebergangene im nächsten Jahrgange nachgeholt werden muß. So sind im ersten Jahrgange Pflanzenkrankheiten, Seidenraupenzucht und Seidenraupenkrankheiten ausgefallen; dafür wird diesen Gegenständen im zweiten Jahrgange ein größerer Raum gewidmet werden.

Nach dem ursprünglichen Plane sollte nur dann die literarische Quelle angeführt werden, wenn ein Gegenstand, der für den einen oder anderen Landwirth ein hervorragendes Interesse haben könnte, nicht erschöpfend genug im Jahrbuche behandelt zu werden vermag. Da uns jedoch von verschiedenen Seiten die Quellenangabe für alle benutzten Arbeiten empfohlen wurde, so haben wir dies als Grundsatz acceptirt; in der ersten Hälfte des Jahrbuches wurden deshalb die Quellen nachträglich beigefügt, dabei aber verschiedene Gegenstände übersehen, was zu entschuldigen der Herausgeber bittet. In Zukunft wird den in dieser Beziehung ausgesprochenen Wünschen Rechnung getragen werden.

In einigen Besprechungen der ersten Hälfte des Jahrbuches wurde hervorgehoben, daß die Arbeiten des Herausgebers mit besonderer Vorliebe berücksichtigt worden seien*, eine Angelegenheit, die hier nicht unberührt bleiben darf, weil sie Veranlassung zu Mißverständnissen geben könnte. In der That ist in den Abtheilungen Bodenkunde und Pflanzencultur der Arbeiten des Herausgebers häufig Erwähnung gethan. Nun sind dies aber gerade diejenigen Gebiete, auf welche der Herausgeber schon seit Jahren seine ganze wissenschaftliche Thätigkeit concentrirt hat; und da derselbe bemüht ist, in reger Weise an der Fortbildung dieser Abtheilungen der Landwirthschaftslehre sich zu betheiligen, so kann es nicht auffallend sein, daß in den betreffenden Abtheilungen häufiger von seinen Arbeiten die Rede ist. In den übrigen Abtheilungen ist von den Arbeiten des Herausgebers nur einmal oder gar nicht die Rede, was hervorzuheben jedenfalls nicht im Interesse der Herren Recensenten lag. Der Herausgeber kann hier die Bemerkung nicht unterlassen, daß er sich nicht für berechtigt halten würde, an der Spitze des Jahrbuches oder irgend einer anderen landwirthschaftlichen Zeitschrift zu stehen, wenn er nicht in reger Weise an der landwirthschaftlichen Literatur theilnähme. Darüber bestehen vielfach andere Ansichten. Von dem Herausgeber einer landwirthschaftlichen Zeitschrift

* Fast zu ausschließlich, sagt ein Referent T. in den preußischen Annalen d. Landwirthschaft, was ich als eine unbegründete Behauptung zurückweise.

wurde der Grundsatz ausgesprochen, daß der Leiter und Redacteur einer Zeitschrift sich von aller literarischen Thätigkeit fern halten müsse, denn dadurch nur sei es ihm möglich, sich über den Parteien zu halten und die Zeitschrift vor einseitiger Richtung zu bewahren. Daß diese Ansicht, die in der landwirthschaftlichen Presse viele Freunde zu haben scheint, grundfalsch ist, bedarf wohl eines Beweises nicht — und der Herausgeber des Jahrbuches hofft, nicht in die Lage zu kommen, diesem Grundsatze huldigen zu müssen.

Da es das Bestreben des Herausgebers und seiner Mitarbeiter ist, etwaige Mängel des Jahrbuches zu beseitigen, so werden sie jeden wohlmeinenden Rath beherzigen und sich bemühen, allen gerechten Wünschen Rechnung zu tragen, namentlich wird auch dafür gesorgt werden, daß in Zukunft das Jahrbuch in seinem ganzen Umfange im October erscheint. Dagegen werden sie selbstverständlich die in der landwirthschaftlichen Presse nicht selten auftretende, meist Unkenntniß und Anmaßung verrathende Schablonenkritik vollständig ignoriren.

Wickrath, den 1. Februar 1868.

Der Herausgeber.

Inhalts-Uebersicht.

Jahrbuch

der

Landwirthschaft.

1. Bodenkunde.

Die landwirthschaftliche Bodenkunde hat alle Eigenschaften und Erscheinungen des Bodens, welche in Beziehung zur Vegetation und landwirthschaftlichen Pflanzencultur stehen, zu erörtern, und ist nicht verschieden von der forstwirthschaftlichen und gärtnerischen Bodenkunde. Die Zusammensetzung des Bodens, die physikalischen Eigenschaften, die physikalischen und chemischen Processe desselben, das Zusammenwirken der chemischen und physikalischen Processe, wie es sich in den landwirthschaftlich wichtigen Erscheinungen des Bodens geltend macht, die geologischen und geognostischen Verhältnisse des Bodens, soweit sie landwirthschaftliche Bedeutung haben, und die Eintheilung und Bonitirung des Bodens: das sind die wichtigsten Abschnitte der wissenschaftlichen landwirthschaftlichen Bodenkunde. Die Naturforschung in ihren verschiedensten Richtungen ist es, namentlich die chemisch-physikalische und die geologisch-geognostische Forschung, durch welche die Bodenkunde wissenschaftlich ausgebildet wird. Es läßt sich nicht verkennen, daß in den letzten Jahren bedeutende Anstrengungen in dieser Beziehung gemacht worden sind, allein die wissenschaftliche Ausbildung der Bodenkunde ist bis jetzt noch wenig voran geschritten.

Untersuchungen über die Zusammensetzung des Bodens.

Solche Untersuchungen sind, wie früher, auch in dem letzten Jahre zahlreich ausgeführt worden, ohne jedoch im Allgemeinen zu hervorragenden Aufschlüssen geführt zu haben. Die Kenntniß von der Zusammensetzung des Bodens hat erst dann einen höheren Werth für die Landwirthschaft, wenn ihr Zusammenhang mit den physikalischen und chemischen Eigenschaften und Erscheinungen des Bodens aufgeklärt wird. In dieser Beziehung hat sich die Bodenkunde noch keiner wesentlichen Aufkärung zu erfreuen gehabt, indeß

ist in jüngster Zeit die Anregung zu dahin zielenden Untersuchungen von unseren tüchtigsten Agriculturchemikern ausgegangen, und namentlich Em. Wolf[1] und Knop[2] haben darauf bezügliche Untersuchungsmethoden empfohlen. „Ich glaube — sagt Knop — daß die bis jetzt ausgeführten Bodenanalysen genügen, um uns ein für unsere Zwecke hinreichend zutreffendes Bild von der chemischen Natur des Bodens zu geben. Bei der chemischen Analyse haben unsere Vorgänger den Boden meist ähnlich wie ein dem Mineralreich angehöriges Gemenge todter Materien behandelt, während wir gegenwärtig den Boden mehr mit dem Pflanzenreich, das sich durch ihn ernährt, in Verbindung zu bringen suchen. Die Ackererde zerfällt, es sei der Vergleich erlaubt, unter dem neuesten Gesichtspunkte wie ein organisirter Körper in Fleisch und Skelett. Eine Summe von gröberen Fragmenten zertrümmerter Gesteine, welche wir der Reihe nach als Sand, Feinkies, mittlerer Kies, Grobkies und grobes Feldgestein bezeichnen, bildet gewissermaßen das Gerüst des fruchtbaren Ackerbodens. Diesem Gestein des Ackerbodens gegenüber erscheint uns die Feinerde, welche mit ersterem zusammen den ganzen Körper der Ackererde ausmacht, fast allein mit denjenigen Kräften begabt, welche in den Poren des Erdreichs die gasförmigen Körper der Luft verdichten und binden, auf die Bewegung der wässerigen Flüssigkeit einen Einfluß üben und der letzteren gewisse Pflanzennährmittel zu entziehen vermögen. Wir suchen also gegenwärtig die Factoren der Fruchtbarkeit nicht mehr allein in den chemischen Bestandtheilen der Ackererde; wir setzen vielmehr ein für allemal voraus, daß die zur Ernährung der Pflanzenwelt nothwendigen Mineralsubstanzen in jedem fruchtbaren Boden vorhanden sind. Aber bei verschiedenen Böden, bei denen diese Voraussetzung überall zutrifft, beobachten wir verschiedene Größen der Fruchtbarkeit, deren Factoren in Kräften liegen, welche in der Feinerde verborgen liegen." Und diese Kräfte führen zu physikalischen und chemischen Processen, deren Zusammenwirken, unter dem Einflusse der klimatischen Verhältnisse, die Fruchtbarkeit des Bodens bedingen. Zu den wichtigsten Aufgaben der Bodenanalyse werden die Untersuchungen über

die Verbindungsform der Bestandtheile des Bodens gehören, deren Kenntniß uns erst einen richtigen Einblick in die Vorgänge des Bodens geben und die Auffindung richtiger Grundsätze der Boden- und Pflanzencultur anbahnen wird. Wir wissen, daß eine geringe Menge Basen, an Schwefelsäure, Salpetersäure, Phosphorsäure, Chlor, Kieselsäure, Kohlensäure und Humussäuren gebunden, im Wasser löslich und gelöst ist; wie die Basen und Säuren mit einander verbunden sind, ist

1. 2. Die Zahlen verweisen auf die Quellen, welche am Schlusse einer jeden Abtheilung zusammengestellt sind.

uns nicht bekannt; daß aber die Verbindungsform für die Pflanzencultur nicht gleichgültig ist, bedarf wohl kaum der Erinnerung. Ein anderer Theil der Basen ist in verdünnten und schwachen Säuren löslich und diese sind zum Theil an Kohlensäure (Kalk, Magnesia besonders) Humussäuren und Phosphorsäure gebunden, zum Theil sind sie als wasserhaltige Silicate vorhanden, und nur geringe Mengen sind an Schwefelsäure, Salpetersäure und Chlor gebunden. Ein dritter Theil der Basen ist nur in concentrirten Mineralsäuren löslich und als Silicate vorhanden.

Ueber die Verbindungsform der Bestandtheile der Seemarschböden hat van Bemmelen[3] eine Untersuchung veröffentlicht, aus welcher wir das Wesentlichste hervorheben. Aus Seemarsch-Thonboden löste verdünnte Salpetersäure 30,0 Aequivalante Basen und 27,2 Aequivalante Säuren (Kohlensäure, Schwefelsäure, Chlor, Phosphorsäure); es waren also 2,8 Aequivalente Basen übrig, welche mit Kieselsäure zu wasserhaltigen Silicaten verbunden sein mußten. Königswasser löste von dem Reste der Erde 7,7 Aequivalente Basen und 0,14 Aequivalente von den erstgenannten Säuren, während 7,5 Aequivalente Basen in Form von Silicaten zugegen sein mußten. Aehnliche Verhältnisse fanden sich auch bei anderen Böden. Der Kalk war zum kleinsten Theile in schwerlöslichen Silicaten enthalten, von der Magnesia ist schon ein größerer, von dem Kali der größte Theil in Form schwerlöslicher Silicate vorhanden. Die Phosphorsäure ist zum größten Theil in verdünnten Säuren löslich und an Kalk und Eisenoxyd gebunden. Dagegen sind Eisenoxyd und Thonerde zum größten Theile schwer löslich in verdünnten Säuren und als Bestandtheile schwer löslicher Silicate vorhanden.

Was bei den Seemarschböden gefunden wurde, dürfte im Allgemeinen auch von allen Thon- und Lehmböden gelten. Da nun die in schwer löslichen Silicaten gebundenen Basen zur Ernährung der Gewächse unfähig sind und nur sehr langsam durch den Verwitterungsproceß zur Auflösung gelangen, so wird der Gehalt des Bodens an diesen Stoffen bei der Beurtheilung der Fruchtbarkeit eines Bodens nicht mit in Betracht gezogen werden dürfen. Bei Bodenanalysen ist dies sehr zu berücksichtigen. Ein mit concentrirter Säure aufgeschlossener Boden kann z. B. reich an Kali sein, während der größte Theil des Kalis den Pflanzen unzugänglich ist. Der Landwirth hat sein Augenmerk auf die in verdünnten Säuren löslichen Pflanzennährstoffe zu richten, denn diese sind es, die auch durch die im Boden stattfindenden Lösungsprocesse in eine Form gebracht werden, welche sie befähigt zur Ernährung der Pflanzen zu dienen.

In den wasserhaltigen Doppelsilicaten oder Zeolithen sind Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd, Kali, Natron, Kalk, Magnesia mit einander verbunden und stellen Verbindungen von der folgenden Formel dar:

Kieselsaure { Thonerde, Eisenoxyd } + kieselsaures { Kali, Natron, Kalk, Magnesia } + Wasser.

Kali, Natron, Kalk und Magnesia können leicht aus diesen Verbindungen verdrängt werden. Kommt z. B. ein kalireicher Zeolith mit einer Lösung von Chlornatrium in Berührung, so tritt Natron in die Verbindung ein, und ein entsprechender Theil des Kalis wird dabei verdrängt und tritt an Chlor gebunden in Lösung. Die Gegenwart derartiger Verbindungen im Boden wurde von Way, Mulder, Rautenberg u. A. angenommen, doch war ihre Existenz im Boden bis dahin nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen. Heiden[4] war bemüht, den Beweis durch chemische Untersuchung zu führen und kommt zu dem Schlusse, „daß in der Ackererde in verdünnter Säure lösliche also wasserhaltige Silicate vorhanden sind" und „daß man mehrere verschieden zusammengesetzte, wasserhaltige Silicate als im Boden enthalten annehmen muß." Auf die Bedeutung dieses Vorkommens werden wir später zurückkommen.

Die Verbindungsform der Phosphorsäure im Boden ist für die Landwirthschaft von besonderer Bedeutung; man darf wohl behaupten, daß ein Boden um so ertragreicher ist, als die Phosphorsäure in ihm leichter auflöslich ist. Soweit uns das Verhalten der Phosphorsäure im Boden bis jetzt bekannt ist, muß die Verbindungsform als eine für die Pflanzencultur ungünstige betrachtet werden, insofern eine leichtere Auflösbarkeit im Wasser dadurch verhindert wird. Die Phosphorsäure ist im Erdboden — wie Peters fand, der das Verhalten dieses Nährstoffes im Boden zum Gegenstande einer ausführlichen Untersuchung gemacht hat[5] — zum weitaus größten Theile an Eisenoxyd und Thonerde gebunden. Diese Verbindungen sind in Wasser nicht, in kohlensäurehaltigem Wasser sehr wenig löslich, dagegen sollen sie aufgelöst werden durch die im Boden vorhandenen gelösten kieselsauren Alkalien, durch im Boden entstehende kohlensaure Alkalien und durch Reductionsprocesse, welche das phosphorsaure Eisenoxyd reduciren, wobei zugleich lösliche Humussäuren gebildet werden. Die Phosphorsäure kommt meist als in Wasser unlösliches Kalkphosphat in den Boden; durch Kohlensäure wird dies zwar aufgelöst, aber die in jedem Boden vorhandenen gelösten Thonerde- und Eisensalze fällen die gelöste Phosphorsäure. Auch die in Form von Superphosphat in den Boden gelangende gelöste Phosphorsäure wird nach Peters rasch darin von Eisenoxyd und Thonerde gebunden; bei kalkarmen Bodenarten genügte schon eine zwei- bis dreiwöchentliche Berührung, um alle Phosphorsäure einer sehr reichen Superphosphatdüngung in schwer lösliche Verbindungen überzuführen. „Das Aufschließen der Phosphate — sagt

Peters — kann demnach nicht die Wirkung haben, den Pflanzen die gelöste Phosphorsäure direct in Form eines sauren Kalksalzes zuzuführen, wohl aber wird dadurch eine gleichmäßigere Vertheilung der Phosphorsäure im Boden bewirkt. Da der phosphorsaure Kalk der Knochen verhältnißmäßig leicht in der Bodenflüssigkeit gelöst wird, so erscheint für diese das Aufschließen minder nothwendig und vortheilhaft als für fossile Phosphate (und Knochenkohle).

W. Schumacher[6] fand frisch bereitetes phosphorsaures Eisenoxyduloxyd vollständig unlöslich in Wasser, kohlensäurehaltigem Wasser, Lösungen von neutralen Salzen; zweifelhaft war die Lösung durch kieselsaure Alkalien, dagegen lösten kohlensaures Ammoniak und kohlensaure Alkalien Phosphorsäure in beträchtlicher Menge auf.

Wenn vor einigen Jahren behauptet wurde, daß im Bodenwasser keine Phosphorsäure gelöst sei, so ist dies zur Genüge widerlegt worden, neuerdings durch Peters und durch Schumacher. Der letztere preßte aus Acker- und Gartenerde Bodenlösung aus und fand in allen Fällen Phosphorsäure darin. Ueber die Verbindungsform der Phosphorsäure in der Bodenlösung ist jetzt nichts bekannt; durch Kohlensäure wird jedenfalls nur ein geringer Theil in Lösung erhalten, denn, wenn Schumacher die aus dem Boden ausgepreßte Bodenlösung kochte, schied sich nur sehr wenig Phosphorsäure aus, der größte Theil derselben blieb in Lösung. So lange wie uns die Bedingungen der Auflösung der chemisch gebundenen Phosphorsäure des Bodens nicht bekannt sind, bleibt uns ein wichtiges Moment der Pflanzencultur unklar und wir müssen wünschen, daß die Forschung diesem Gegenstande eine besondere Aufmerksamkeit widmet.

Physikalische und chemische Erscheinungen des Bodens.

Es ist schon angeführt worden, daß in neuester Zeit das Studium der physikalischen und chemischen Erscheinungen des Bodens angeregt worden ist. Man hat dabei vorzugsweise jene physikalischen Verhältnisse und Erscheinungen des Bodens im Auge, welche seit Schübler „physikalische Eigenschaften" genannt werden — specifisches Gewicht, Gasabsorption, wasserhaltende Kraft, Cohäsion, Adhäsion, Ausdehnungsfähigkeit, Volumveränderung beim Austrocknen, Farbe und Wärmeerscheinungen — sowie die Absorption der Nährstoffe. Aus dem Zusammenwirken dieser Eigenschaften und Erscheinungen gehen die landwirthschaftlichen, d. h. diejenigen Erscheinungen des Bodens hervor, deren naturwissenschaftliches Verständniß dem Landwirthe vorzugsweise Anhaltspunkte für die Grundsätze der Bodencultur giebt — Structur des Bodens und ihre Veränderung bei der Cultur, Bewegung des Wassers, der Gase und Pflanzennährstoffe im Boden, die Thätigkeit des Bodens, die Zersetzung des

Düngers und Entwicklung der Pflanzennahrung, die Constitution der Pflanzennahrung, Ackergahre u. s. w. — Werden die Beziehungen jener Grunderscheinungen zu diesen Complexerscheinungen erforscht, so wird die Bodencultur hervorragende Fortschritte machen. In Bezug auf die physikalischen und chemischen Grunderscheinungen des Bodens sind einige interessante Fortschritte zu berichten.

Die capillare Capacität oder wasserhaltende Kraft des Bodens ist, wie Haberlandt[7] nachgewiesen hat, abhängig von der Temperatur. So nahm eine Erde bei 60° R. 18,4 Procent Wasser weniger auf als bei 15°, eine andere Erde nahm bei 60° 12,6 Procent Wasser weniger auf als bei 15°. Eine bei niedriger Temperatur mit Wasser gesättigte Erde scheidet bei Erhöhung der Temperatur Wasser aus. Wenn bei niedriger Temperatur mehr Wasser vom Boden festgehalten wird als bei höherer Temperatur, so ist dies gewiß nicht ohne Einfluß auf die Aufnahme der Bodenfeuchtigkeit seitens der Pflanzenwurzeln; denn bekanntlich sind die Wurzeln der Bodenpflanzen auf das im Boden befindliche capillarisch festgehaltene Wasser angewiesen, das unter dem Einflusse von Adhäsionskräften steht, und sie werden dasselbe um so leichter aufnehmen können, mit einer je geringeren Kraft es festgehalten wird. Wenn sich auch die Wurzeln verschiedener Pflanzen in ihrer Aufnahmefähigkeit verschieden verhalten mögen, so werden sie im Allgemeinen doch das Wasser vollständiger aus einem wärmeren Boden als aus einem kälteren aufzunehmen vermögen; sie werden aus einem wärmeren in der gleichen Zeit und bei gleichem Wassergehalte mehr aufnehmen können als aus einem kälteren. Diese Eigenthümlichkeit wird entschieden günstig auf das Pflanzenwachsthum einwirken. Gerade zur Zeit der lebhaftesten Vegetation, mit Beginn des Sommers, nimmt der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens in der Regel ab; indem nun seine Temperatur in dieser Jahreszeit in fortwährendem Steigen, seine Anziehungskraft gegenüber dem Wasser daher in fortwährendem Sinken ist, wird es den Pflanzen um so leichter gemacht, den größeren Theil des capillarisch festgehaltenen Bodenwassers ihren Zwecken dienstbar zu machen.

Die Gasabsorption des Bodens ist bis jetzt am wenigsten untersucht worden, wenigstens in Bezug auf Stickstoff-, Sauerstoff- und Kohlensäuregas. Es war zwar bekannt, daß die Oberfläche der Bodentheilchen Gase auf sich verdichtet, und daß die Gasabsorption eines Bodens um so größer ist, als seine Theilchen kleiner sind, als er reicher an abschlemmbaren Theilen und Humussubstanzen ist, allein über das Verhältniß der absorbirten Gase waren unsere Kenntnisse gering. Aus den Untersuchungen de Saussure's wußten wir, daß Pulver von Meerschaum, Schiefer, Gyps und Quarz aus einer Atmosphäre von Stickstoffgas eine

geringe Menge des Gases absorbirten, ebenso verhielten sich die Pulver gegen Sauerstoffgas; von Kohlensäuregas wurde beträchtlich mehr und von Ammoniakgas eine ziemlich beträchtliche Menge absorbirt. An der Versuchsstation zu Jena sind nun von Blumentritt neue darauf bezügliche Untersuchungen angestellt worden [8]. Die zu untersuchenden Substanzen hatten Gase aus der atmosphärischen Luft absorbirt; die absorbirten Gase wurden durch Erhitzen ausgetrieben und die Zusammensetzung des Gasgemenges bestimmt.

	In 100 Volum des ausgetriebenen Gases wurden gefunden Volum			
	Stickstoff	Sauerstoff	Kohlensäure	Kohlenoxyd
Holzkohle	100	0	0	0
Kohlensaurer Kalk	80,81	19,19	0	0
Gyps, fein gerieben	80,95	19,05	0	0
Thonerde, lufttrocken	40,60	0	59,40	0
Thon	64,72	20,83	14,45	0
Derselbe, lange Zeit an der Luft gelegen	70,17	4,71	25,12	0
,, wenig befeuchtet	59,59	6,39	34,02	0
Saalschlamm, lufttrocken	67,69	0	18,61	13,70
Desgleichen, wenig befeuchtet	67,34	0	30,56	2,10
Desgleichen, wieder lufttrocken . . .	67,40	9,09	16,07	7,44
Gartenerde, feucht	64,34	2,85	24,06	8,75
,, lufttrocken	64,70	2,04	33,26	0
Torf	44,44	4,60	50,96	0

Der Stickstoff wird fast durchgängig in größerer Quantität aufgenommen als der Sauerstoff, scheint demnach durch absorbirende Substanzen leichter verdichtet und — so in den einer chemischen Verbindung jedenfalls geeigneteren Zustand übergeführt zu werden, wie Blumentritt glaubt. Von der Thonerde scheint der Sauerstoff nicht absorbirt zu werden, während die geringen Mengen Sauerstoff in dem aus dem Thon ausgetriebenen Gasgemenge auf eine chemische Bindung des absorbirten Sauerstoffgases zurückzuführen ist, denn wir wissen aus den Untersuchungen de Saussure's, daß feuchter Thon ziemlich beträchtliche Mengen Sauerstoff aus der Atmosphäre zu absorbiren vermag. Auch die humusreichen Substanzen absorbiren Sauerstoff und binden ihn, mit Umwandlung in Kohlensäure, chemisch. Außer kohlensaurem Kalk und Gyps haben die anderen Substanzen eine beträchtliche Absorption des Kohlensäuregases gezeigt, während die humusreichen Substanzen — Gartenerde und Torf — auch selbsterzeugte Kohlensäure enthalten. Während bei den Untersuchungen de Saussure's Thon, Garten- und Ackererde und Humus im völlig trockenen Zustande keine bemerkbare

Absorption der atmosphärischen Bestandtheile zeigten und diese erst bei der Befeuchtung eintrat, zeigte sich bei den vorstehenden Untersuchungen der Wechsel der Feuchtigkeitsverhältnisse von Einfluß auf die Absorption. Vom Ammoniak fand sich in den ausgetriebenen Gasgemenge äußerst wenig vor.

Von der Ammoniakgasabsorption des Torfes hat Hoffmann gezeigt, daß sie eine sehr beträchtliche ist; es wurden von verschiedenen Torfen (jedenfalls aus ammoniakreicher Atmosphäre) 8—12 Gewichtsprocente Ammoniakgas aufgenommen. Jedenfalls haben Torf und Humus eine bedeutende Absorptionskraft gegen Ammoniakgas, allein ein besonderer Werth für den Ackerbau ist dieser Eigenschaft nicht beizulegen, denn, wie sich aus Versuchen der neuesten Zeit schließen läßt, werden dem Boden durch derartige Absorptionsprocesse keine beachtenswerthen Mengen Ammoniak aus der Atmosphäre zugeführt.

Von höherer Bedeutung für die Pflanzencultur, wie die Resultate der vorstehenden Untersuchungen, sind die Versuchsergebnisse

über die Absorption der Pflanzennährstoffe im Boden. Wenn man Erde mit einer Lösung von schwefelsaurem Kali übergießt, so wird der Lösung ein Theil des Kali und unter Umständen auch Schwefelsäure entzogen. Dieser Vorgang heißt bekanntlich Absorption und besteht darin, daß die Bodentheilchen den gelösten Stoff anziehen und theilweise unlöslich in Wasser machen. Ueber das Wesen dieser Erscheinungen sind die Ansichten getheilt. Die Einen mit Liebig an der Spitze halten dieselben für einen physikalischen Proceß, wobei die Salze von den Bodentheilchen, durch Flächenanziehung angezogen, der Lösung entzogen und festgehalten werden. Way, Eichhorn, Rautenberg, Heiden, Schumacher erklärten dieselben als eine vorzugsweise chemische Action des Bodens. Die Entscheidung dieser Frage ist für die Landwirthschaft von besonderem Interesse. Sind die absorbirten Stoffe chemisch gebunden, so können sie nicht direct zur Ernährung der Gewächse dienen; ehe sie hierzu fähig sind, müssen sie durch Einwirkung gewisser Stoffe — Kohlensäure, gewisser Salze u. s. w. — in eine in Wasser lösliche Form übergeführt werden. Ist hingegen die Absorption ein physikalischer Act, so können die absorbirten Stoffe, wie Liebig lehrte, von der Pflanze unter Mitwirkung des Wassers, aber ohne Einwirkung lösender Agentien direct aufgenommen werden. In dem letzten Falle hätte die Gegenwart lösender Agentien im Boden nur eine beschränkte Bedeutung und zwar insofern nur, als die unaufgeschlossenen und in Wasser unlösbaren Düngstoffe und Pflanzennährstoffe durch die Einwirkung der lösenden Agentien aufgelöst, zur gleichmäßigen Verbreitung und zur Absorption gebracht würden. Im ersten Falle hätten die lösenden Agentien eine weit größere Bedeutung,

denn es müßten auch die absorbirten Stoffe wieder zur Auflösung gebracht werden; bei der Düngung, bei Aufstellung und Durchführung von Fruchtfolgen würde ihnen eine ganz besondere Aufmerksamkeit zu widmen sein. Ehe ich auf die neuen auf diesen Gegenstand bezüglichen Arbeiten eingehe, will ich mit einigen Worten die Ergebnisse der älteren Arbeiten dem Leser in die Erinnerung zurückführen. Wird Erde mit einer Salzlösung übergossen und umgeschüttelt, so entzieht sie der Lösung einen Theil der Base; Ammoniak, Kali und Magnesia werden gewöhnlich stärker als Natron und Kalk absorbirt; Phosphorsäure und Kieselsäure werden ebenfalls stark, Schwefelsäure schwach, Chlor und Salpetersäure fast gar nicht absorbirt, wenn sie als Salzlösung mit der Erde in Berührung kommen. Von dem Salze der Lösung, d. h. von dessen Base, werden um so mehr Procente absorbirt als die Lösung verdünnter ist. Das gleiche gilt von der Phosphorsäure. Wasser löst einen Theil der absorbirten Stoffe auf, mehr wird durch kohlensäurehaltiges Wasser gelöst; durch verdünnte Mineralsäuren kann die ganze Menge des absorbirten Stoffes aufgelöst werden. Salzlösungen vermögen ebenfalls absorbirte Basen aufzulösen; so wird durch Chlornatriumlösung absorbirtes Kali aufgelöst, umgekehrt durch Kalisalz absorbirtes Natron u. s. w.

Heiden[9], dem wir hervorragende Arbeiten über das Verhalten der Pflanzennährstoffe im Boden verdanken, hat durch seine jüngste Arbeit wesentliche Aufklärung über die streitigen Fragen unseres Gegenstandes gebracht. Er brachte Bolus, wasserhaltige Silicate und Torf mit Lösungen von Chlorkalium und Chlorammonium in Berührung. Die Bolusarten, aus Sand und Thon und geringen Mengen wasserhaltiger Silicate bestehend, zeigten nur eine geringe chemische Absorption; eine starke chemische Absorption trat bei den künstlichen wasserhaltigen Silicaten ein. Der Torf zeigte eine chemische Absorption, die sich dadurch charakterisirt, daß für die absorbirte Base eine aequivalente Menge anderer Basen in Lösung tritt; gleichzeitig zeigte der Torf auch eine bedeutende physikalische Absorption, welche sich dadurch kundgiebt, daß das Salz der Lösung unzersetzt absorbirt wird. Heiden kommt zu dem Schlusse, daß die Absorption des Bodens auf zweifache Weise erfolgt und zwar: 1. durch chemische Bindung vermöge der wasserhaltigen Silicate und der Humuskörper des Bodens und 2. durch Flächenanziehung oder physikalische Bindung. (Ueber die Bindung durch Silicate siehe Seite 3 Artikel: wasserhaltige Silicate.)

W. Schumacher[10] untersuchte das Absorptionsvermögen des reinen, basenfreien, aus Zucker dargestellten Humus gegen verschiedene Salzlösungen. 14,28 Gramm wasserfrei berechneter Humus absorbirten

in 24 Stunden aus 150 Cubikcentimeter nahezu ½ procentiger Lösung die folgenden Mengen Salz:

	Concentration der Lösung.	Von dem gesammten Salze der Lösung absorbirt.
	Procent.	Procent.
Chlorkalium	0,49	1,7
Schwefelsaures Ammoniak	0,50	1,8
Chlorammonium	0,50	2,0
Schwefelsaures Natron	0,50	2,2
Salpetersaures Ammoniak	0,48	3,4
Schwefelsaures Kali	0,50	4,1
Salpetersaures Kali	0,50	5,2
Phosphorsaures Natron	0,65	10,0

Die Salze konnten hier nur physikalisch absorbirt werden, d. h. die Oberflächen der Humustheilchen ziehen das Salz stärker als das Wasser an, dadurch bildet sich dicht an den Oberflächen der Bodentheilchen eine sehr concentrirte Lösung, während der übrige Theil der Lösung an Concentration abnimmt. Es zeigte sich ferner, daß um so mehr Procente des gesammten Salzes der Lösung absorbirt werden, als die mit dem Humus in Verbindung kommende Lösung verdünnter ist. So wurde aus der Lösung des salpetersauren Ammoniaks bei 0,48 Procent Salzgehalt 3,43 Procent, bei 0,176 Procent Salzgehalt 8 Procent und bei 0,05 Procent Salzgehalt 29 Procent des gesammten Salzes der Lösung absorbirt. Aus der Lösung von phosphorsaurem Natron wurden bei 0,65 Procent Salzgehalt 10 Procent, bei einem Gehalte von 0,286 Procent 51 Procent des gesammten Salzes absorbirt. Niemals wird aber eine Lösung vollständig ihres Salzes beraubt. Das sämmtliche absorbirte Salz ist in Wasser löslich; soll das Salz durch Auswaschen aufgelöst werden, so sind große Mengen Wasser erforderlich; verschwindet dagegen das nicht absorbirte Salz einer mit Humus in Berührung befindlichen Lösung auf irgend eine Weise aus derselben, z. B. durch Uebergang in die Pflanze, so geht das absorbirte Salz wieder in die Lösung über. Für die Pflanze ist das absorbirte Salz, wenn sie dessen bedarf, leicht löslich. Wird die mit Humus in Berührung stehende Lösung verdünnt, so kann unter Umständen eine weitere Absorption eintreten, wenn z. B. die Lösung gewisser Salze bei niedriger Concentration mit dem halben bis gleichen Volum Wasser verdünnt wird; bei stärkerer Verdünnung tritt immer eine Auflösung des absorbirten Salzes ein. Weiter fand Schumacher, daß die Base eines vom Humus absorbirten Salzes durch ein anderes Salz

aus der Absorption verdrängt und in Lösung versetzt werden kann. Einer Chlorammoniumlösung, welche mit Humus in Berührung war und durch diesen Salz verloren hatte, wurde schwefelsaures Kali zugesetzt, in Folge dessen das sämmtliche absorbirte Ammoniak wieder aufgelöst wurde. Schwefelsaures Ammoniak verdrängte aus einer Lösung von schwefelsaurem Kali absorbirtes Kali zum Theil. Absorbirtes schwefelsaures Ammoniak wurde durch Chlorcalcium nicht verdrängt. Diese Erscheinungen der physikalischen Absorption sind für das Verhalten der Nährstoffe im Boden besonders beachtenswerth.

Wenn man Ackererde mit Salzlösungen in Berührung bringt, so wird niemals weder das gesammte Salz der Lösung noch dessen Base vollständig absorbirt; es bleiben immer mehr oder weniger beträchtliche Mengen der Salze in Lösung. Daraus dürfte man den Schluß ziehen, daß eine

Bodenlösung existirt, d. h. daß in dem capillarisch festgehaltenen Wasser des Bodens Pflanzennährstoffe gelöst sind. Liebig, auf den geringen Gehalt der Drainwässer an Kali, Phosphorsäure, Ammoniak, sowie auf die Absorptionserscheinungen gestützt, welche bei dem Durchfiltriren einer Salzlösung durch eine fußhohe Erdschicht eintreten, glaubte, daß das Bodenwasser der Ackerkrume keinen der wichtigsten Pflanzennährstoffe, Kali, Phosphorsäure, gelöst enthalte oder doch nur Spuren davon besitze. Grouven, Babo, gestützt auf die Möglichkeit, durch Wasser dem Boden diese Pflanzennährstoffe zu entziehen, erklärten sich gegen die Ansicht Liebig's. Schumacher, von den Absorptionserscheinungen und anderen Bodenverhältnissen ausgehend, sprach ebenfalls die Ansicht aus, daß das Bodenwasser alle Pflanzennährstoffe gelöst enthalte. Zwischen ihm und Zöller, der die Liebig'sche Ansicht vertrat, kam es zu einer lebhaften Diskussion. Zöller mischte Torf mit Salzen und erhielt eine gute Bohnenerndte darauf und suchte zu beweisen, daß in dem Wasser des Torfes höchstens nur Spuren der Nährstoffe gelöst gewesen seien; Schumacher widersprach dem und zeigte, daß aus einem ähnlich behandelten Torfe sich Flüssigkeit auspressen ließ, welche verhältnißmäßig reich an Pflanzennährstoffen war. Zöller glaubte diese Versuche nicht als beweisend ansehen zu können, weil der Torf mit Nährstoffen übersättigt gewesen sei. Neuerdings nun hat Schumacher[10] Versuche veröffentlicht, welche seine Ansicht bestätigen. Aus einem im vorhergehenden Jahre mit Stallmist gedüngten Gartenboden mit 8 Procent organischer Materie, welcher nach der Düngung zwei Erndten geliefert hatte, preßte er Bodenlösung aus, welche in 100 Cubikcentimeter enthielt (also Procente)

Kieselsäure	. .	0,007 Gramm.
Phosphorsäure	.	0,0016 ,,
Schwefelsäure	.	0,016 ,,
Kalk	. . . .	0,019 ,,
Kali	. . . .	0,021 ,,

außerdem viel organische Substanzen (Humussäuren), Salpetersäure, etwas Natron und Magnesia, Spuren von Eisen und kein Ammoniak (überhaupt enthielt der Boden kein physikalisch absorbirtes Ammoniak). Bei anderen Untersuchungen erhielt er ähnliche Resultate und ebenso enthielt die aus Ackererde ausgepreßte Bodenlösung Kali und Phosphorsäure. Ueber die Bedeutung der Bodenlösung für die Pflanzencultur siehe später.

Eine auf die Bodenlösung und auf Lösung der Pflanzennährstoffe bezügliche sehr interessante Arbeit theilt Frank[11] mit. In eine 6 Fuß lange Röhre, welche von 6 zu 6 Zoll Abflußhähne besaß, wurden die Erdschichten von oben bis zu 6 Fuß Tiefe des Bodens eingefüllt und zwar so, daß die gefüllte Röhre den Durchschnitt des Ackers bis zu 6 Fuß Tiefe vollständig repräsentirte. Durch die Erde wurde nun so lange reines Wasser filtrirt, bis die unten ablaufende Flüssigkeit nur noch Spuren von Chlor und Schwefelsäure enthielt. Hierauf wurde nun eine Chlorkaliumlösung von $^1/_{10}$ Procent auf die Erde gegossen; nachdem eine größere Partie der Lösung in die Erde eingedrungen war, wurde aus dem zweiten Hahn, einer Erdschicht von 1 Fuß entsprechend, Lösung abgelassen; sie enthielt dieselbe Menge Chlor wie die ursprüngliche Lösung, aber nur noch 9 Procent des Kalis der ursprünglichen Lösung. Aus 18 Zoll Tiefe floß eine Lösung aus, welche noch 4,5 Procent, und aus der untersten Oeffnung Lösung, die noch 2,5 Procent des Kalis der ursprünglichen Lösung enthielt. Eine Erdschicht von 6 Fuß vermochte also der Lösung nicht alles Kali zu entziehen. Wenn eine Lösung von $^1/_2$ Procent Chlorkalium und $^1/_2$ Procent Chlornatrium aufgegossen wurde, so wurde weniger Kali absorbirt. Eine Chlornatriumlösung durch Erde filtrirt, welche Kali absorbirt hatte und solange mit Wasser durch Filtration ausgewaschen worden war, bis das ablaufende Wasser keine merkliche Spur von Kali mehr zeigte, löste wieder Kali in allen Schichten des Bodens auf. In einem anderen Versuche wurde die oberste dreizöllige Erdschicht einer Röhre mit gut ausgewaschenem basisch phosphorsaurem Kalk gemischt und zunächst reines Wasser durch die Erde filtrirt, wobei sich ergab, daß von der Phosphorsäure in dem bei 12 Zoll Tiefe ablaufenden Wasser nur höchst unbedeutende Spuren zugegen waren; nachdem nun eine Lösung von Kochsalz (1 : 1000) durch die Erde filtrirt wurde, fand sich die Phosphorsäure bei Tiefen bis zu 4 Fuß und darüber überall in der aus der Erde ablaufenden Lösung. Aus diesen Versuchen geht hervor, daß

Kali aus der Lösung eines Salzes selbst bei dem Filtriren durch höhere Erdschichten nicht gänzlich absorbirt wird, und daß das Kochsalz absorbirtes Kali und absorbirte Phosphorsäure löst, was für die Theorie der Düngung von besonderem Interesse ist. Auch Peters[5] hat gezeigt, daß Lösungen von Kochsalz, Chlorammonium, noch mehr die Lösungen von kohlensaurem Kali (Concentration: 0,05—0,5 Procent) Phosphorsäure aus der Ackerkrume auflösen und zwar beachtenswerthe Mengen.

In Bezug auf das Verhalten der Nährstoffe im Boden sind noch zu erwähnen die Untersuchungen des Italieners Cossa[12] über

die Lösungsfähigkeit des Wassers und der Kohlensäure hinsichtlich der Bestandtheile des Bodens. Bei diesen Untersuchungen wurde Erde mit dem dreifachen Gewicht reinen Wassers und kohlensäurehaltigem Wasser in Berührung gebracht und zwar 7 Tage bei gewöhnlicher Temperatur, und die Menge der Stoffe bestimmt, welche dabei aus der Erde aufgelöst wurden. Auf diese Weise ist eine größere Zahl von Bodenarten, deren Gehalt an Thon, Sand, organischen Stoffen und deren wasserhaltende Kraft bekannt war, untersucht worden. Von 100 Gewichtstheilen der lufttrocknen Erden wurde durch reines Wasser 0,06—0,69 Procent gelöst; das Gelöste bestand etwas mehr als zur Hälfte aus organischen Stoffen (zum größten Theil wohl Humussäuren), der übrige Theil bestand aus mineralischen Stoffen. Kohlensäurehaltiges Wasser löste in jedem Falle mehr auf als reines Wasser und zwar das 1,2fache bis doppelte. Das reine Wasser hat, außer den bereits in der Bodenlösung enthaltenen Stoffen, auch eine größere Menge physikalisch absorbirter Stoffe aufgenommen, während das kohlensäurehaltige Wasser jedenfalls auch chemisch absorbirte Stoffe gelöst hat. Diese Wirkung der Kohlensäure weist mit Bestimmtheit darauf hin, daß sie für die Lösung der Pflanzennährstoffe von besonderer Bedeutung ist. Cossa's Resultate sind eine Bestätigung früherer Untersuchungen. Besondere Beziehungen zwischen der Zusammensetzung des Bodens und der Auflösbarkeit seiner Bestandtheile treten bei Cossa's Untersuchungen nicht hervor.

Von den Verhalten der Nährstoffe im Boden giebt W. Schumacher[10], gestützt auf seine und die Untersuchungen Anderer, folgende Darstellung. 1. Werden dem Boden in Wasser lösliche Düngstoffe (Düngesalze) zugeführt, so verfallen dieselben, nachdem sie sich im Bodenwasser aufgelöst haben, zum Theil der chemischen, zum Theil der physikalischen Absorption. Die in pflanzlichen und thierischen Düngstoffen eingeschlossenen Pflanzennährstoffe werden bei der Zersetzung und Verwesung jener frei, durch Einwirkung von Kohlensäure und anderen Stoffen im Bodenwasser gelöst und verfallen der chemischen und physikalischen Absorption. Die chemisch absorbirten Stoffe sind unfähig zur Ernährung

der Pflanze, sie werden aber durch Kohlensäure, durch die aus der Oxydation des Ammoniaks hervorgehende Salpetersäure, durch Humussäuren und durch gewisse Salze (Kochsalz, Gyps u. s. w.) wieder in Lösung versetzt und gehen dann theilweise in physikalische Absorption über. Von allen Pflanzennährstoffen wird die Phosphorsäure am stärksten absorbirt, unter Umständen kann die gesammte Phosphorsäure der Düngung chemisch gebunden werden. Nur in geringer Menge wird sie aus ihrer chemischen Bindung gelöst und ihre Lösungsprocesse sind noch so wenig aufgeklärt, daß die Pflanzenculturlehre keine bestimmten Grundsätze darüber zu geben vermag. Auf die Lösung der chemisch gebundenen Pflanzennährstoffe hat die Pflanzencultur ein besonderes Gewicht zu legen. 3. Die physikalisch absorbirten Stoffe sind auflöslich in Wasser und können von der Pflanze direct aufgenommen werden (über den Vorgang dieser Aufnahme siehe Pflanzencultur). Das Bodenwasser einer fruchtbaren Ackerkrume enthält alle Nährstoffe aufgelöst. 4. Die Bodenlösung ist um so reicher an Pflanzennährstoffen, als der Boden reicher an physikalisch absorbirten Stoffen ist. Die physikalisch absorbirten Stoffe können durch gewisse andere Stoffe aus ihrer Bindung verdrängt und in die Bodenlösung übergeführt werden — ein Vorgang, der bis jetzt noch wenig bekannt ist. 5. Weil die physikalisch absorbirten Stoffe weit schwieriger und langsamer von der Pflanze aufgenommen werden als die in der Bodenlösung enthaltenen Stoffe, und weil in gewissen Verhältnissen die Entwicklung der Gewächse von dem Reichthume der Bodenlösung an Pflanzennährstoffen abhängig ist, so wird die Pflanzencultur für einen größeren Reichthum der Bodenlösung an Pflanzennährstoffen zu sorgen haben; wie dies zu erreichen ist ergiebt sich aus 4. 6. Unter den Bestandtheilen des Bodens haben der Humus, der humussaure Kalk und ähnliche Stoffe die größte absorptive Kraft; diesen nahestehend werden sich fein vertheilter Kalk, die wasserhaltigen Silicate und andere in Wasser unlösliche fein vertheilte Salze verhalten; Thon und Sand haben eine geringe physikalisch absorptive Kraft. Durch Humusvermehrung des Bodens kann mithin die physikalisch absorptive Kraft des Bodens gehoben werden. 7. Der Regen verdrängt die Bodenlösung aus der Ackerkrume in den Untergrund, woselbst die Pflanzennährstoffe nur in untergeordneter Weise an der Ernährung der Gewächse Theil nehmen. Je reicher die Bodenlösung der Ackerkrume ist, um so größer ist der Verlust dieser an Pflanzennährstoffen. Um diesem Verluste vorzubeugen, muß für eine höhere wasserhaltende Kraft der Ackerkrume gesorgt werden, welches durch Humusvermehrung am leichtesten erreicht wird.

Ueber die Entstehung von Ammoniak im Boden aus Luft und Wasser unter dem Einflusse der Porosität hat Decharme[13] Unter-

suchungen angestellt. 250 Gramm gewöhnliche Ackererde wurden geglüht oder ihr Totalstickstoffgehalt bestimmt und über dieselbe 200 Liter Luft, welche ihres Ammoniakgehaltes beraubt war, hinweggeleitet. Es hatten sich dabei 0,139 Gramm Ammoniak gebildet und zwar aus der Luft und dem Wasser. Auch Bretschneider[14] sieht sich durch seine Untersuchungen zur Annahme gezwungen, „daß durch eine Reihe bisher noch theilweise unbekannt gebliebener Ursachen die Processe im Boden und in der lebensfähigen Pflanze dahin wirken, daß aus Wasser und atmosphärischem Stickstoff fortdauernd Ammoniak und Salpetersäure erzeugt werden." Diese Erzeugung von Ammoniak und Salpetersäure ist für die Pflanzencultur von so außerordentlichem Interesse, daß eine Wiederholung jenes Versuches zu wünschen ist. Eine Erklärung dieser Sache findet man in der Beobachtung Schoenbein's (welche bis jetzt noch nicht mit Bestimmtheit verneint werden konnte), daß bei der Verdunstung des Wassers sich aus den Bestandtheilen desselben und dem atmosphärischen Stickstoff salpetrigsaures Ammoniak bildet. Die Verdunstung des Wassers aus Boden und Pflanze würde demnach eine beständige Quelle von pflanzlicher Stickstoffnahrung, von Ammoniak und Salpetersäure, sein.

Auch die specifische Wärme oder Wärmecapacität des Bodens hat in jüngster Zeit einen Bearbeiter gefunden. Die Factoren der Erwärmungsfähigkeit des Bodens sind die Wärmecapacität, die Wärmeleitung, die Oberflächenbeschaffenheit und Farbe und die bei den chemischen Processen des Bodens entbundene Wärme. Der erstere Factor ist, außer den Bestimmungen bei einigen Bodenarten von W. Schumacher[15], nicht ausführlich studirt worden und es müssen uns deshalb die darauf bezüglichen Untersuchungen Pfaundler's[16] willkommen sein. Unter Wärmecapacität oder specifischer Wärme versteht man bekanntlich diejenige Wärmemenge, welche nöthig ist, um eine gewisse Menge eines Körpers um eine bestimmte Anzahl Temperaturgrade zu erhöhen. Gewöhnlich wird die specifische Wärme des Wassers als Einheit genommen und die der anderen festen und flüssigen Körper darauf bezogen. So ist die specifische Wärme eines Sandes 0,2000, die specifische Wärme des Wassers = 1 gesetzt, d. h. das Wasser bedarf 5 Mal mehr Wärme als die gleiche Gewichtsmenge Sand, um um dieselbe Anzahl Temperaturgrade wie dieser erhöht zu werden; wenn also 1 Gramm Sand und 1 Gramm Wasser ihre Temperatur um 1° erhöhen, so nimmt das Wasser 5 Mal mehr Wärme auf als der Sand. Pfaundler fand die specifische Wärme der bei 100° getrockneten Substanz bei humusfreiem Sande und solchen Erden 0,1900—0,2100, die specifische Wärme humushaltiger Erden 0,2500—0,3400, eines humusreichen Kalkbodens 0,4143, eines Torfes 0,5069. Nach diesen Untersuchungen kann man die specifische Wärme

der mineralischen Bestandtheile des Bodens auf 0,2000 annehmen, die specifische Wärme des Humus auf 0,4500—0,5000. Der Humus bedarf demnach doppelt so viel Wärme als die mineralischen Stoffe des Bodens, um seine Wärme in gleicher Weise wie diese zu erhöhen. Da jeder vegetationsfähige Boden Wasser enthält, so muß dieses einen wesentlichen Antheil an der specifischen Wärme des Bodens haben. Enthält ein humusfreier Boden von 0,2000 spec. Wärme 25 Procent Wasser, so würde seine specifische Wärme auf ungefähr 0,4000 steigen, die specifische Wärme eines humusreichen Bodens würde unter diesen Verhältnissen ungefähr von 0,4000 auf 0,5500 steigen. Wenn nun auch humusreicher Boden mehr Wärme zu seiner Temperaturerhöhung bedarf als humusarmer und humusfreier Boden unter gleichen Verhältnissen, so erwärmt jener sich dennoch schneller, theils durch die bei der Zersetzung des Humus frei werdende Wärme, theils durch die von seiner dunklen Farbe abhängige stärkere Einsaugung der Wärme, wenn die Sonne darauf einwirkt. Wir erinnern hier an die Untersuchungen Schübler's, welche zeigten, daß von verschiedenen Erden und Humus, im feuchten Zustande, der Humus die höchste Temperatur zeigte, wenn dieselben gleiche Zeit der Sonne ausgesetzt waren.

Chemisch-physikalische Complexerscheinungen des Bodens.

Von den Erscheinungen des Bodens, welche aus dem Zusammenwirken der chemischen und physikalischen Processe des Bodens hervorgehen, ist es besonders

die Ackergahre, welcher in den letzten Jahren viel Aufmerksamkeit zugewendet worden ist, namentlich von Seiten der Praktiker. „Ueber die Gahre des Ackers ist schon viel geschrieben worden — sagt F. Hagedorn[17]. — die Namen v. Rosenberg-Lipinski, v. Laer, Pohlenz, Pinkert und Schumacher sind auf diesem Felde bekannt geworden, und diese Schriftsteller haben, den letzteren ausgenommen, praktische Fingerzeige geliefert, was sie unter Ackergahre verstehen. Schumacher sucht diesen Zustand des Ackerbodens wissenschaftlich zu definiren; alle anderen legen auf verschiedene Momente einen bestimmten Nachdruck, weshalb ihre Ansichten nicht einstimmig lauten.“ Nach Rosenberg-Lipinski sind elastisches Nachgeben des Bodens, dunklere Färbung, ein gesunder Feuchtigkeitsgrad, kräftigere Entwicklung wilder Pflanzen Kennzeichen der vollkommenen Gahre des Bodens. v. Laer tritt diesen Merkmalen bei und charakterisirt weiter noch: „kleine Schollen werden mürbe und zerfallen, der Boden fühlt sich anders, weniger rauh an, die Ackerkrume dehnt sich aus, pufft auf und eine eigene Art von Pflanzen, welche der gährende Boden erzeugt, wie die gährende Maische Hefenpflanzen

treibt, erscheint bei der vollkommenen Gahre.“ Beide nebst Pinkert sprechen für bodenbeschattende Pflanzen als vorzügliche Anreger der Ackergahre und halten nur ausnahmsweise die Brache für nothwendig, um jene vollkommen herzustellen. Pohlenz stimmt wieder für reine Brache und vindicirt ihr vorwiegend eine vollkommene Gahre. Alle stimmen überein, unzeitig d. h. während der Zersetzung des Düngers und der Bodenbestandtheile, den Acker nicht zu bearbeiten und nennen die Gahre den letzten Moment dieser Zersetzungen, welche durch die Atmosphäre, Wärme und den Chemismus eingeleitet und hervorgerufen werden. Schumacher präcisirt wissenschaftlich, daß die Ackergahre etwa der physikalisch und chemisch günstigste Zustand des Ackers zur Erzeugung und Bildung der Culturpflanzen sei. So schildert Hagedorn die älteren Erörterungen über unseren Gegenstand, wir schließen nun eine weitere Erörterung von Reuning[18] an.

Der Boden zeigt sich bei dem Eintritt der Gahre mürbe, porös, er verliert das Bindende, Feste, Schollige, er tritt sich mit dem Fuße kurz ab, er ist nicht naß, nicht trocken; die Wurzeln der vorhergegangenen Frucht sind nicht faul, sie legen sich aber ebenso wie diejenigen der Unkräuter bloß; der Pflug geht leicht in den Acker ein, legt diesen kurz um; die Egge geht tief, findet keine Scholle, zieht die Wurzeln leicht aus; die Walze drückt auf denselben, macht ihn aber nicht fest; es bildet sich zuletzt ein feines grünes Moos auf der Oberfläche oder der Acker schlägt aus. Diesen Zustand kann keine Arbeit, und sei es auch die vollkommenste, gewähren; nur das Erliegen kann denselben hervorrufen; ist aber dieses erfolgt, dann vertraut man dem Boden die Saat mit voller Hoffnung auf ein Gedeihen an. Der eben geschilderte Zustand des Bodens kann nur auf einem Boden eintreten, welcher von Natur die Eigenschaft hat, hart und mürbe werden zu können. Wo Bindemittel (Thon) im Boden sind, tritt derselbe ein in ganz neuem Land, selbst bei Auswürfen aus tiefen Gräben und Brunnen, in reiner Brache, bei bestellt gewesenen Feldern, unter dicht bestandenen Blatt- auch unter grünen Halmfrüchten. Die Gahre kann nur entstehen bei Wärme und Feuchtigkeit; rechtzeitige Lockerung führt sie herbei und rechtzeitiges Ruhen des Bodens; man bringt ihn nie dahin, wenn man durch zu zeitiges Pflügen die eintretende Mürbe stört und die gebildeten kleinen Kanäle schließt. Erst wenn die Gahre eingetreten ist, darf wieder gepflügt werden; ein Neuland, Brachacker, eine Kleestoppel verliert die Gahre, wenn man den richtigen Zeitpunkt des Pflügens versäumt; es wird der Boden wieder fest. Bei der Gahre dringt die Luft in den Boden ein, mit ihr gleichzeitig Feuchtigkeit und Ammoniak, und indem die Nahrungsmittel der Pflanze aufgeschlossen werden, wird der Saat das geeignete Bett bereitet; es können die Wurzeln nach allen Seiten hin sofort tief einschlagen, sie finden ihre

Nahrung bereit; es sind die Bedingungen der ersten Entwicklung dargeboten, und welchen Einfluß dies auf die spätere Entwicklung äußert, ist bekannt. Die Verwesung der organischen Bestandtheile ist das charakteristische Zeichen dessen was man Gahre nennt, nicht; es wird auch ein Boden gahr, in welchem sich organische Bestandtheile nicht mehr finden. Die Porosität, die Mürbe sind es, welche die Gahre charakterisiren, und für diese muß man die Gründe suchen, um den Grund der Gahre kennen zu lernen. Thonhaltiger Boden besitzt die Eigenschaft, fortdauernd aus der Atmosphäre Feuchtigkeit anzuziehen; diese Anziehung steigt in dem Grade der Porosität des Bodens, sie tritt bei einem festen Boden nur allmälig fortschreitend ein. „Durch diese atmosphärischen Niederschläge bilden sich allmälig kleine Kanäle im Boden, welche den übrigen Bestandtheilen der Luft Zutritt verschaffen, diesen gestatten, ihren zersetzenden Einfluß auszuüben." Hierzu tritt die Wärme mit ihrer Eigenschaft alle Körper auszudehnen, wodurch das Lockerwerden des Bodens befördert wird. Aus diesen Factoren scheint der Zustand, den man Gahre nennt, erklärt werden zu können; wird dieselbe unterbrochen, zerstört man die Kanäle, setzt man der Atmosphäre durch zu zeitiges Pflügen einen anderen Theil des Bodens aus, so muß der Prozeß von Neuem beginnen; benutzt man aber den Zustand der Gahre nicht, läßt man den Acker über die Zeit derselben liegen, so wird derselbe durch eintretenden Regen wieder zusammengeschwemmt oder durch eintretende kältere Luft wieder zusammengezogen. Die R e u n i n g'sche Auffassung der Ackergahre ist also eine wesentlich verschiedene von jener der erstgenannten Autoren.

Schon vor der neuen Literatur der Ackergahre sagte F ü h l i n g (in seiner Schrift „der praktische Rübenbauer") über die Gahre des Rübenfeldes: „Zwischen jeder Bearbeitung liegen längere oder kürzere Zeiträume. Von der Wahl des richtigen Zeitpunktes für diese Arbeiten sind zumeist die guten Erfolge derselben abhängig. Einen der Hauptzwecke, welchen man bei dieser Bearbeitung erreichen will, bezeichnet man mit dem Ausdruck Gahre. Der Zustand der Gahre wird oft verwechselt mit jenem einer durchgreifenden Lockerung und Pulverung. Man kann indeß mit schnell folgender Bearbeitung unter Anwendung guter Geräthe eine große Lockerung und Pulverung erreichen, ohne damit die Gahre des Ackers erzielt zu haben. Gahre ist die Bezeichnung jenes Zustandes der Lockerung und Pulverung, welcher nicht allein auf mechanischem Wege erreicht wurde, sondern zu dessen Herbeiführung die Zeit mitgewirkt hat, das ist der in einer gewissen Zeit wirksam gewesene Einfluß der chemischen Kräfte, welche um so thätiger sein können, je mehr der Acker in die zu ihrer Einwirkung geeignete Lage gebracht wird, je mehr die Zeit richtig bemessen wird, während sie sich auf den in geeigneter Lage befindlichen Acker geltend machen können."

Hagedorn[17] weist in Bezug auf die Ansichten von v. Rosenberg-Lipinski, v. Laer, Pinkert, Pohlenz darauf hin, daß die Ackergahre, wenn auch oft manche der von jenen Autoren aufgeführte Kennzeichen fehlen, der Pflanzenentwicklung günstig sei, daß die Ackergahre jedoch sehr häufig bei der Saat fehle und der Ertrag trotzdem ein guter sei. Bei Sommerhalmfrüchten (H. hat immer Gegenden mit längerem Winter und bedeutendem Schneefall, Ost- und Westpreußen, im Auge) sei bei der Saat die Ackergahre nicht zugegen, bei Hackfrüchten werde sie ebenfalls meistens vermißt. Bei schwerem Thonboden sei sie nur dem Namen nach bekannt und trete factisch so selten in Erscheinung, daß man sie als den regulären, vor der Einsaat zu erzielenden Zustand nicht annehmen könne; das Gleiche finde sich bei mergelreichen, mehr oder weniger bindigen Lehmböden, welche sehr leicht nach einem Regen krustig und bei Trockenheit hart werden. „Es erscheint uns daher — sagt Hagedorn — der Zustand der Ackergahre nicht als ein solcher, welcher unbedingt einer guten Einsaat vorhergegangen sein muß, sondern es ist gewiß, daß auf sehr vielen und von Natur geringeren Bodenarten schwerer Qualität derselbe auch zu einer anderen Zeit (d. h. nach der Saat) ebenso zweckmäßig eintreten kann oder gar nicht zu erscheinen braucht. Die Zeit des intensiven Chemismus, der Wechselwirkung der Bodentheilchen und Düngtheilchen, mancher physikalischen Zustände scheint auch dann noch den Pflanzen günstig, wenn diese auf den Aeckern bereits vegetiren; keineswegs scheint es unter allen Umständen nothwendig, die lebhaften chemischen Momente vor der Saatbestellung herbeizuführen und sie abzuwarten, ehe man säet; es bleibt überhaupt fraglich, ob sie nicht erst mit der Vegetation der Pflanzen recht beginnen.“

Wenn also einerseits die Praktiker über den Begriff Ackergahre und ihre äußere Erscheinung noch nicht einig sind, wenn anderseits die Forschung noch wenig zur Aufklärung des eigentlichen Wesens der Ackergahre beigetragen hat, so müssen wir diesen Gegenstand noch immer als eine offene Frage betrachten und müssen wünschen, daß die Praktiker und namentlich die Forscher ihre Aufmerksamkeit demselben widmen möchten.

Ueber den Einfluß der Vegetation auf die Feuchtigkeit des Bodens hat man allgemein die Ansicht, daß ein von Gewächsen gut beschatteter Boden günstigere Feuchtigkeitsverhältnisse besitze als ein schlecht bestandener oder gebrachter Boden. Wenn auch durch die Pflanzen eines gut bestandenen Feldes mehr Wasser aus dem Boden verdunstet wird, als dies auf einem schlecht bestandenen Felde der Fall ist, so soll aber doch, wie man annimmt, die directe Verdunstung des Wassers aus dem Boden durch den dichten Pflanzenbestand bedeutend verhindert und durch eine lebhafte Thaubildung der Pflanze und im Boden die

Feuchtigkeit vermehrt werden. Diese günstigeren Feuchtigkeitsverhältnisse eines dicht bestandenen Bodens könnten sich jedoch nur — meint Wilhelm[19] — auf die Oberfläche desselben beziehen, den Pflanzen genüge aber die oberflächliche Bodenfeuchtigkeit nicht, sie seien in weit höherem Grade abhängig von dem Feuchtigkeitszustande der ganzen Bodenschicht, in welcher sich die Wurzeln verbreiten. Auf diese Bodenschicht hätten die Pflanzen aber einen ganz entschieden austrocknenden Einfluß. Sei aber der Untergrund nicht wasserführend und der Boden zur Ausgleichung des Deficits zwischen Pflanzenverdunstung und Regenmenge auf das aus der Atmosphäre zu condensirende Wasser angewiesen, so könne die Austrocknung des Bodens bis zu einem solchen Grade statthaben, daß dadurch das weitere Gedeihen der Pflanzen bedroht sei. — Unter solchen Bodenverhältnissen mache es schon einen sehr bemerkbaren Unterschied, ob eine Pflanze längere oder kürzere Zeit den Boden inne habe, ob sie blattarm oder blattreich sei. Nach einer den Boden erst im Spätherbste räumenden Mais- oder Rübenerndte werde sich der Boden im Winter oder darauffolgenden Frühjahre stets trockner erweisen, als nach einer Halmfruchterndte, welche früher dem Felde entnommen wird und durch geringere Blattentwicklung ohne Zweifel auch eine geringere Verdunstung hat. Zur Bestätigung dieser Ansicht hat Wilhelm einige Untersuchungen, die in Ungarisch-Altenburg ausgeführt wurden, angeführt.

Die untersuchten Felder hatten 1865 getragen. Das Jahr 1865 war in Ungarisch-Altenburg ein außerordentlich trockenes und Herbst und Winter 65/66 zeichneten sich durch einen unerhört geringen Regen- und Schneefall aus. Im Februar 1866 wurden von einem Schlage, welcher 65 Mais getragen hatte, Proben entnommen; sie enthielten in $1/2$ Fuß Tiefe 22,2 Procent Feuchtigkeit, in $1\,1/2$ Fuß Tiefe 16,9 Procent, und in $2\,1/2$ Fuß Tiefe 16,4 Procent; der nahegelegene Schlag von gleicher Bodenbeschaffenheit, welcher seit 64 mit Luzerne bestand, enthielt um diese Zeit in $1/2$ Fuß Tiefe 17,7 Procent, in $1\,1/2$ Fuß Tiefe 13,2 und in $2\,1/2$ Fuß Tiefe 12,2 Procent Feuchtigkeit. Das dichter und länger bestandene Luzernefeld enthielt also bedeutend weniger Feuchtigkeit. Am 2. März 66 enthielt ein Schlag, der 65 Weizen getragen hatte, in $1/2$ Fuß Tiefe 18,8, in $1\,1/2$ Fuß Tiefe 20,8 und in $2\,1/2$ Fuß Tiefe 24,3 Procent Feuchtigkeit; ein nahegelegener Schlag von gleicher Bodenbeschaffenheit, der 65 mit Rüben bestanden, enthielt in $1/2$ Fuß Tiefe 16,9, in $1\,1/2$ Fuß Tiefe 18 und in $2\,1/2$ Fuß Tiefe 21,6 Procent Feuchtigkeit. Der Boden der beiden letzten Schläge war mergeliger Sandlehm, der in der Tiefe in reinen Sand überging und durch Grundwasser feucht erhalten wurde, worauf der mit der Tiefe zunehmende Wassergehalt beruht. Also auch hier hatte der länger mit blattreichen Pflanzen bestandene Rübenschlag weniger Feuchtigkeit als der früher von Pflanzen geräumte Weizenschlag.

Diese Untersuchungen beweisen allerdings, daß eine stärker verdunstende und länger auf dem Felde verweilende Pflanze den Boden mehr austrocknet als weniger verdunstende Pflanzen und solche mit kürzerer Vegetationszeit, indeß dürfte es doch auch wünschenswerth sein, die Bedeutung der Thauniederschläge unter dichtstehenden Pflanzen und in der oberflächenahen Bodenschicht für die Entwicklung der Gewächse durch Untersuchungen festzustellen. Die Praxis bietet der Erscheinungen genug, welche die Annahme gerechtfertigt erscheinen lassen, daß jene Thauniederschläge während der Vegetationszeit einen bedeutenden Einfluß auf die Entwicklung der Pflanzen haben und daß dieselben in vielen Fällen, wenigstens in Bezug auf die Entwicklung der Pflanze selbst, die stärkere Verdunstung aus den tieferen Bodenschichten auszugleichen vermögen. Wenn auch die tieferen Schichten der Ackerkrume und des Untergrundes nach der Aberndtung der verschiedenen Gewächse einen verschiedenen Feuchtigkeitsgehalt besitzen, so kann derselbe bei normaler Witterung im Herbste und Winter, wenn also Regen und Schnee stärker fällt, doch einigermaßen ausgeglichen werden; übrigens darf die große Trockenheit bei Beurtheilung der Untersuchungen Wilhelm's nicht außer Acht gelassen werden. Es ist indeß möglich, daß die vorhergegangene Frucht auf die Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens bei der nachfolgenden Frucht und damit auf deren Entwicklung einzuwirken vermag und daß die verschiedenen Pflanzen sich verschieden in dieser Beziehung verhalten; die Feststellung dieser Verhältnisse wäre sehr erwünscht, weil sie ein sehr wichtiges Moment der Fruchtfolge und ein beachtenswerther Punkt in der Lehre von der Fruchtfolge sein würde. Von diesem Gesichtspunkte aus und von der Voraussetzung ausgehend, daß ein gebrachter Boden mehr Feuchtigkeit enthält als ein mit Pflanzen bestanden gewesener, ist die Ansicht Wilhelm's gerechtfertigt, daß die Beibehaltung der Brache für solche Gegenden, welche an atmosphärischen Niederschlägen Mangel leiden, erforderlich und der sichere Ertrag der Wintergetreide- und Rapsfelder nach Brache dadurch zu erklären sei.

An der Fruchtbarkeit des Bodens hat der Humusgehalt einen hervorragenden Antheil, indem die verschiedenartigen Eigenschaften des Humus eine besondere Bedeutung in dem Zusammenwirken der chemischen und physikalischen Erscheinungen des Bodens haben. Schumacher[20] giebt von der Bedeutung des Humus für den Culturboden die folgende Darstellung. Unter allen Bodenbestandtheilen hat der Humus die größte capillare Capacität, er verdichtet am stärksten die atmosphärische Feuchtigkeit; er hat die größte absorptive Kraft gegen Pflanzennährstoffe, hält dieselben aber nur physikalisch gebunden und gestattet der Pflanze sie unter Vermittelung des Wassers aufzunehmen; die Adhäsion seiner Theilchen ist gering, dagegen quillt er bei der Wasseraufnahme stark auf und zieht

sich eben so stark wieder beim Austrocknen zusammen; er absorbirt die Wärme wegen seiner dunklen Farbe stärker wie andere Bodenbestandtheile während der Sonnenbestrahlung; er erkaltet aber auch am schnellsten, sobald die Sonnenbestrahlung aufhört; als Humus, Thon und Sand auf 62,5° C erwärmt wurden und in einem Raume von 16,2° constanter Temperatur erkalteten, gebrauchte der Sand hierzu 207 Minuten, der Thon 139 und der Humus nur 103 Minuten. — Strenger Thon- und Lehmboden ist stark bindig, weil die Thontheilchen stark adhäriren, die davon abhängigen ungünstigen Eigenschaften dieses Bodens werden durch größeren Humusgehalt gehoben, indem die Thontheilchen mit Humustheilchen umhüllt werden und ihre Adhäsion dadurch mehr oder weniger verlieren. Einen solchen Boden durch Humus in höhere Cultur zu bringen, kostet viel Arbeit und Mühe; ist er aber einmal zu diesem Punkte gelangt, so muß er durch regelmäßigen Humusersatz darauf erhalten werden. Leichter sandiger Boden hält das Wasser wenig fest, läßt es leicht verdunsten und in den Untergrund hinabgehen; dazu hat solcher Boden eine geringe absorptive Kraft; ist er reich an Pflanzennährstoffen, so ist auch die Bodenlösung reich daran und der Regen führt beträchtliche Mengen Nährstoffe in den Untergrund hinab. Durch einen höheren Humusgehalt werden auch diese Eigenschaften verändert; der Boden hält das Wasser in der Ackerkrume besser fest, es verdunstet weniger schnell und geht nicht so leicht in den Untergrund hinab und die Ackerkrume verliert weniger Pflanzennährstoffe. „Bei starker Düngung ist das Bodenwasser trotz der Absorption reich an gelösten Stoffen; viele Pflanzen verlangen zu ihrer guten Entwicklung eine solche reiche Bodenlösung (Pflanzen, die nur bei reicher Düngung und in gahrem Boden lohnende Erträge geben.) In einem Boden mit geringer wasserhaltender Kraft ist die Cultur solcher Pflanzen kaum möglich, weil der Regen zu viel Nährstoffe aus der Ackerkrume auswäscht, ihre Cultur also mit zu großen Verlusten an Pflanzennährstoffen verbunden ist, wodurch die der Stärke der Düngung entsprechende 2. und 3. Tracht beeinträchtigt und unter Umständen ganz unmöglich gemacht wird. Einem leichten Boden mit geringer wasserhaltender Kraft darf man aus jenen Ursachen eine starke Düngung nicht geben. Derartige Bodenarten werden aber zu einer höheren Cultur befähigt, wenn sie durch einen größeren Humusgehalt zu einer höheren wasserhaltenden Kraft gebracht werden; in diesem Zustande sind die Verluste an Pflanzennährstoffen vermindert, und der Boden ist nun befähigt stärkere Düngungen aufzunehmen und lohnende Erträge auch an jenen Pflanzen zu geben, welche eine reiche Bodenlösung verlangen." — Die Eigenschaft des humusreichen Bodens, sich schnell und stark zu erwärmen und die Wärme schnell wieder ausstrahlen zu lassen, verleiht dem Boden stärkere Temperaturschwankungen, als sie in humusarmen Böden vorkommen

und diese stärkeren Temperaturschwankungen sind von besonders günstigem Einfluß auf die Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens bei trocknem Wetter. Die Bodenbestandtheile, und unter ihnen am vorzüglichsten der Humus, saugen, wenn sie ausgetrocknet sind, die Feuchtigkeit der atmosphärischen Luft auf; mit dem Heruntergehen der Temperatur des Bodens wird die gasförmige Feuchtigkeit in tropfbar flüssiger Form ausgeschieden, es tritt Thaubildung ein; so lange die Temperatur des Bodens sich erniedrigt, dauert diese unterirdische Thaubildung fort und sie ist um so stärker je größer die Temperaturschwankung ist. — Der Humus erzeugt Humussäuren und diese lösen Pflanzennährstoffe auf und greifen jedenfalls auch die unverwitterten Gesteinstrümmer an und machen, wenn auch langsam, die darin enthaltenen Nährstoffe frei. Der Humus zersetzt sich und bildet dabei Kohlensäure, welche zur Auflösung der chemisch gebundenen Pflanzennährstoffe beiträgt, und aus dem Boden ausströmend und der Luft sich beimischend von den Blättern aufgesogen wird und so die Erzeugung der organischen Substanz begünstigt. Armblättrige Pflanzen und solche, die sich sehr schnell entwickeln sollen, müssen zur Erzeugung möglichst größter Pflanzenmassen außer aus der Atmosphäre auch aus einer anderen Quelle Kohlensäure empfangen und diese Quelle ist der Humus des Bodens, d. h. die bei seiner Zersetzung sich bildende, aus dem Boden ausströmende und durch die Wurzeln aus dem Boden aufgenommene Kohlensäure. — Außer den vielen guten Eigenschaften verleiht der Humus bei größerem Gehalte dem Boden auch die fatale Eigenschaft des Auffrierens, wodurch namentlich die Winterhalmfrüchte Schaden nehmen können; es läßt sich jedoch den Folgen des Auffrierens, dem Ausfrieren, durch Drillcultur vorbeugen, wodurch die Samen alle in einige Tiefe zu liegen kommen und die Pflänzchen so tief mit ihren Wurzeln stehen, daß sie nicht leicht bei dem Auffrieren ausgehoben werden; ist aber Ausfrieren eingetreten, so können durch rechtzeitiges Anwalzen in den meisten Fällen die schlimmen Folgen beseitigt werden.

Ueber die Erzeugung des Humus im Boden schließen wir die darauf bezüglichen Ausführungen Schumacher's [21] an. Die gewöhnlichste Humusquelle ist der Stallmist, dessen kohlenstoffreiche Substanzen sich leicht im Boden in Humus verwandeln und zwar um so schneller, je mürber der Mist ist. Eine andere und zwar ebenfalls gewöhnliche Humusquelle bilden die Erndterückstände, die Stoppeln, Wurzeln und sonstigen Rückstände der geerndteten Pflanzen. Es entsprechen die Erndterückstände bei mittlerem und normalem Boden von 1 Morgen in Bezug auf die Humuserzeugung bei Weizen, Roggen, Gerste 20 Ctr., bei Hafer 30 Ctr., bei Raps, Rübsen 35 Ctr., Wickfutter 40 Ctr., Klee und Luzerne 100—150 Ctr. Stallmist. Die Wurzelrückstände haben den großen Vortheil,

daß sie schon in dem Boden mehr oder weniger gleichmäßig vertheilt sind, und die Vermischung des daraus hervorgehenden Humus mit den Bodenpartikelchen sich von selbst herstellt oder doch leicht bewirkt werden kann, wodurch die Wirkung dieses Humus weit schneller eintritt, als dies bei dem aus den zugeführten Düngermaterialien hervorgehenden Humus der Fall ist. Von Egartenwirthschaften und von jenen Wirthschaften abgesehen, deren Boden von Natur humusreich ist, wie Torfboden, Bruchboden oder die mit so großen Wiesenflächen verbunden sind, daß das gewöhnliche Verhältniß bedeutend überstiegen wird, abgesehen von diesen Wirthschaften kann man von den meisten anderen sagen, daß ihr Boden nicht soviel Humus enthält, als zu seiner höchsten Fruchtbarkeit nöthig ist, daß also die Fruchtbarkeit durch Vermehrung des Humusgehaltes erhöht werden kann. Der in der Wirthschaft erzeugte Dünger und die Erndterückstände reichen jedoch nicht hin, um den Humusgehalt des Bodens auf die entsprechende Höhe zu bringen und bei Wirthschaften mit leichtem Boden genügt er kaum, den Humusgehalt beständig auf jener Höhe zu erhalten, wenn er einmal so hoch gebracht ist. Der Landwirth muß sich also nach anderen Humusquellen umsehen. Eine weniger zweckmäßige Hülfsquelle ist der Zukauf voluminöser Futtermittel, wenn derselbe nicht durch andere Wirthschaftsverhältnisse ohnehin bedingt ist. Eine sehr wichtige Humusquelle sind dagegen die Torf- und Moorerdelager; vor der Aufbringung müssen Torf und Moorerde meliorirt werden, durch Vermischung mit Erde, oder Erde und Aetzkalk und häufigem Umsetzen; namentlich auf schweren Böden würden Torf und Moorerde vor dem Aufbringen gründlich zersetzt sein müssen: auf leichtem Boden können sie dagegen schon nach der Abtrocknung untergepflügt werden, wenn in erster Tracht Gewächse folgen, welche Torf vertragen können. Eine andere Humusquelle ist der Wald, jedoch kann derselbe nur unter gewissen Bedingungen benutzt werden (Schumacher, Erschöpfung und Ersatz bei dem Ackerbaue S. 210.) Die wichtigste und allerwärts anwendbare Humusquelle ist die Gründüngung und namentlich die Stoppelgründüngung. (Ausführliches darüber später).

Die Verbesserung des Sandbodens durch Torfdüngung ist mehrfach schon mit günstigem Erfolge versucht worden, so von Rimpau in Sachsen, von Röder in Lichtenberg bei Berlin; neuerdings theilt R. Hoffmann den günstigen Erfolg einer solchen Düngung des Sandbodens auf der Fürstenberg'schen Herrschaft Woleschna in Böhmen mit. Den Torf sticht man im Winter aus, läßt ihn trocknen und bringt ihn auf die Felder.

Ueber das Verhalten gefrorenen Bodens giebt uns Henrici[22] einige interessante Aufschlüsse. Bei anhaltendem starkem Froste und wenn der Boden ohne Schneedecke ist, bringt der Frost nicht nur immer

tiefer in den Boden ein, sondern das gefrorene Bodenwasser erleidet allmälig eine so ansehnliche Verdunstung, daß wenn dieser Zustand wochenlang dauert, wie (in Mittel-Deutschland) im Januar und Februar zuweilen geschieht, eine Austrocknung des gefrorenen Bodens auf eine Tiefe von mehreren Zollen, und zwar eine staubige Austrocknung stattfinden kann. Dadurch leiden die Pflanzen aber um so mehr, weil dabei nicht bloß ihre krautigen Theile, sondern auch ihre Wurzeln der anhaltenden strengen Kälte unmittelbar ausgesetzt sind und schwach bewurzelte Pflanzen ganz aus dem Boden gehoben werden; das Schlimmste erfolgt dann, wenn, wie es unter den bezeichneten Umständen gewöhnlich ist, lebhafte östliche Winde den Bodenstaub wohl gar mit schwach bewurzelten Pflanzen fortwehen. Uebrigens ist dieser Bodenstaub doch nicht ganz eisfrei, denn wenn man ihn in ein warmes Zimmer bringt, wird er merklich feucht. — Wir bemerken hierzu, daß die Plasticität des Thons durch den Frost bedeutend vermindert wird, wodurch der staubförmige Zerfall des Thones und thonigen Bodens, wenn das die Thon- oder Bodentheilchen verkittende Eis fortdunstet, wesentlich erleichtert wird.

Die geologisch-geognostische Abtheilung der Bodenkunde

hat, wie früher, auch heute noch ihre tüchtigsten Vertreter in v. Bennigsen-Förder und Fallou, welche in dankenswerther Weise ihr Feld cultiviren. Bennigsen hat schon seit Jahren das nordische Schwemmland zum Gegenstande seiner Forschungen gemacht (Das nordeuropäische und besonders das vaterländische Schwemmland. Berlin, 1863) und in den letzten Jahren über die Umgebung von Halle eine ausgezeichnete Arbeit geliefert (in den Mittheilungen des landw. Instituts zu Halle). Fallou studirt hingegen die geognostische Natur der Bodenarten und hat seine Studien in dem 1862 erschienenen Werke „Pedologie" sowie in der im vorigen Jahre erschienenen 2. Auflage seiner „Anfangsgründe der Bodenkunde" niedergelegt. Das eine oder andere Werk möchten wir dem Leser empfehlen, welcher sich für diesen Gegenstand interessirt.

Ueber Bildung, chemische und agronomische Natur der Seemarschböden der Niederlande (Dollardthon, Kwelder, Roodoorn und Knick, Wühlerde, gypsreiche Wühlerde, Pulvererde oder saure gypsreiche Wühlerde u. s. w.) hat van Bemmelen eine höchst interessante und umfassende Arbeit, ein Muster der einschlägigen Arbeiten, geliefert, auf die wir den dafür interessirten Leser verweisen müssen, da eine auszugsweise Mittheilung für ein Jahrbuch zu umfassend sein würde, zumal der Gegenstand für die Landwirthschaft im Allgemeinen nur eine beschränkte Bedeutung hat. — Resultate dieser Arbeiten von allgemeinem

Interesse werden wir an geeigneter Stelle mittheilen (S. auch Landwirthschaftliche Versuchsstationen Bd. VIII. 255: „Bodenuntersuchungen in den Niederlanden.") Wir wollen hier noch auf eine Arbeit von Kutzen aufmerksam machen, welche „die Entstehung der Marschen an der Nordsee" erörtert. (Landwirthschaftliches Centralblatt 1865 I S. 306.)

Von allgemeinem Interesse sind die Untersuchungen Em. Wolff's[23] über die Verwitterung des Muschelkalks und die daraus hervorgegangenen Bodenarten. Die Untersuchungen beziehen sich auf die einige Meilen nördlich von Stuttgart gelegenen oberen dolomitischen Schichten des Hauptmuschelkalks. Die Verwitterungsproducte dieses Gesteins bilden, häufig gemischt mit den untersten thonigen Schichten der Lettekohlenformation, in der Regel einen Boden von hoher natürlicher Fruchtbarkeit, welcher ausgezeichnete Körnererndten liefert und auch das Gedeihen der Luzerne und anderer Blattfrüchte begünstigt. Die Analysen übergehend, führen wir hier das Verhalten der einzelnen Bestandtheile des Gesteins bei der Verwitterung an. 1. Die Auflösung und Auslaugung der kohlensauren Erden bedingt hauptsächlich die Verwitterung des Gesteins und die allmälige Concentration der übrigen Bestandtheile. Zunächst ist der kohlensaure Kalk absolut und relativ in weit reichlicherer Menge aufgelöst worden als die kohlensaure Magnesia, welches Verhalten sich meistens bei der Verwitterung dolomitischer Gesteine zeigt. Im weiteren Verlaufe der Verwitterung treten die beiden kohlensauren Erden in gleichem Verhältnisse aus, so daß nun ihr gegenseitiges Verhältniß unverändert bleibt. 2. Nächst den kohlensauren Erden wird bei der Verwitterung des Muschelkalks besonders Eisenoxyd ausgewaschen, während die Verwitterungsproducte gleichzeitig auch ärmer an Kieselsäure werden. 3. Von der überhaupt nur in geringer Menge vorhandenen Schwefelsäure tritt im ersten Verwitterungsstadium eine reichlichere Menge aus als später; bei dem schließlichen Zerfallen des Gesteins findet sogar wieder eine Zunahme des procentischen Gehalts an Schwefelsäure statt. 4. Die Phosphorsäure, welche in dem Gesteine fast ausschließlich an Kalk gebunden war, löst sich in um so geringerer Menge auf, je mehr der procentische Gehalt an kohlensauren Erden im Gestein abnimmt, die Menge der thonigen und sandigen Substanzen dagegen zunimmt. 5. Auch bei den Alkalien findet eine sehr beträchtliche Concentration in Folge der fortschreitenden Verwitterung statt. Kali bildet den Haupttheil der Alkalien. 6. Die thonige Substanz im Muschelkalke nimmt mit der Verwitterung zu; sie ist verhältnißmäßig reich an Kieselsäure oder vielmehr ein inniges Gemenge von reinem Thon mit in Alkalien löslicher Kieselsäure, welche letztere entweder in einem fein vertheilten Zustande als freie Kieselsäure oder in durch Salzsäure und Schwefelsäure zersetzbaren Verbindungen, namentlich mit Kali und Kalk verbunden, im Gestein vorhanden war.

Außerdem enthält das Gestein Feldspat, in welchem ein großer Theil des Kalis enthalten ist, und feinen Quarzsand; beide Stoffe nehmen im Verlaufe der Verwitterung zu. Das Verwitterungsproduct des Muschelkalks (der Untergrund des Fruchtbodens) enthält 35 Procent kohlensauren Kalk, 23 Procent kohlensaure Magnesia, 2,8 Procent Kali, 0,4 Procent Phosphorsäure, während in dem festen, noch wenig verwitterten Muschelkalk 78 Procent kohlensaurer Kalk, 17 Proc. kohlensaure Magnesia, 0,27 Proc. Kali und 0,08 Procent Phosphorsäure enthalten sind.

Der Phosphorsäuregehalt der im Terrain des Muschelkalks lagernden Erden Württemberg's ist nach den Untersuchungen Beyer's meist bedeutend

Fruchtboden auf dem Hauptmuschelkalk, bei Assumstädt . .	0,309	Proc. PO^5
Lettenkohlensandstein von Schwärzerhof	0,106	„
Keupersandstein von Burgholzhof	0,127	„
Lias — Posidonienschiefer bei Metzingen	0,137	„
Jura — Brauner Sandstein von Wasseralfingen	0,203	„
Kieselkalkboden von Lonseer Berg	0,093	„

Ueber die Natur des Löß sind die Ansichten noch sehr verschieden, meistens wird er für einen kalkhaltigen Lehm gehalten, dem durch den Regen aus den darüber liegenden Schichten der kohlensaure Kalk zugeführt worden sein soll. Fallou[24] tritt diesen Ansichten entgegen. Nach ihm ist der Löß allerdings dem Lehme, wenigstens dem Glimmerlehme der ihn gewöhnlich zunächst bedeckt, äußerlich sehr ähnlich, er ist aber kein Lehm, auch keineswegs gleichzeitig mit ihm entstanden. Der Löß ist eine Mergelart, von Farbe licht graulich bis bräunlich- oder ockergelb, im Gefüge zwar bündig, aber locker, feinerdig und mehlig abfärbend. Bruch und Schnitt sind matt, er klebt an der feuchten Lippe und erweicht unter Wasser sofort zu einem milden, fetten und schleimartigen Schlamm. Es zeigen sich keine sichtlichen Gemengtheile, außer daß er zuweilen viele Glimmerflitter, auch kleine Flocken einer weißen kreideartigen Substanz eingesprengt enthält. Er lagert stets ungeschichtet und bildet auch da, wo er in 40—50 Fuß hohen senkrechten Wänden abgestochen vor uns liegt, in seiner ganzen Mächtigkeit nur eine dicht geschlossene, völlig gleichartige Masse, es sind keine Schichtungs- oder Absonderungsklüfte zu bemerken, doch finden sich in 5, 10—15 Fuß Tiefe bisweilen sehr reichlich die Gehäuse von kleinen Land- und Sumpfschnecken eingemengt; diese treten deutlich hervor, weniger die ebenfalls in dieser Tiefe sehr häufig vorkommenden Kalkmergelnieren oder Lößkindel. Die in den erdreichen Boden unsichtlich eingemengten, festen, noch unzersetzten Mineralfragmente, welche aber erst nach der Abschlämmung zum Vorscheine kommen, bestehen in feinkörnigem Quarz- oder Kalksand, dem sich nicht selten auch Glimmer beigesellt, hauptsächlich aber in kleinen, zer-

stückelten, zarten Röhrchen und Nieren von Kalktuff. Sie finden sich allerwärts im Löß und in allen Tiefen und ergeben sich als Incrustation von Pflanzenwurzeln, als eine Uebersinterung von Wurzeln mit Kalk. Wahrscheinlich sind auch die korallen-, trauben- und knollenförmigen Kalkmergelnieren durch Uebersinterung verwesender organischer Körper entstanden. Uebrigens finden sich auch bisweilen mitten im Löß deutliche Abdrücke von Pflanzenstengeln. Größtentheils lagert der Löß auf Geröllschutt. Aller Lößmergel enthält kohlensauren Kalk und kohlensaure Magnesia, er ist mit diesen Stoffen innig vermengt. Der kohlensaure Kalk schwankt zwischen 12—36, die kohlensaure Magnesia zwischen 1—4 Procent (im Löß des Wiener Beckens sind bis 12 Procent gefunden worden), außerdem enthält der Löß 60—70 Procent Kieselsäure, 5—10 Procent Thonerde, 4—5 Proc. Eisenoxyd, dann Kali, Natron, Spuren von Phosphorsäure.

Um den Löß von dem Lehm genügend unterscheiden zu können, führt Fallou dessen oryktognostische Beschaffenheit an. Der Lehm, worunter hier nur Thonlehm verstanden ist, dessen Mächtigkeit oft 20—30 Fuß beträgt, ist ein bündiges, ziemlich festes, graulich bis ockergelbes Erdreich. Er läßt sich zwar zerbröckeln, aber nicht zerreiben, ist feinkörnig bis dicht, enthält keine sichtlichen Gemengtheile, färbt wenig ab, und bildet im durchnäßten Zustande eine schlüpfrige, plastische Masse. Er ist in mächtigen Ablagerungen stets geschichtet, in unteren Teufen zum Theil plattenförmig abgesondert, in den oberen findet dagegen häufig eine bandartige Streifung von dunklen und hellen Lagen oder auch eine Wechsellagerung von dichtem Lehm mit Sand und Geröllschutt statt, und wo auch diese fehlt, wo die ganze Masse in Farbe und Gefüge sich gleich bleibt, ergiebt sich wenigstens durch Abschlämmung, daß er periodisch oder schichtenartig sich abgelagert haben müsse, in der Verschiedenheit der eingemengten noch unzersetzten Mineralien. Diese bestehen zwar größtentheils in grobem und feinkörnigem Sande von Quarz und Silicatgesteinen, doch zeigen sich auch oft kleine, knollenförmige Trümmer eines faulen schwarzbraunen Gesteins, das sich nicht mehr bestimmen läßt. Oft ist der feste Rückstand dieses Bodens nur Quarzsand, oder auch ein braunes Pulver irgend eines zersetzten Gesteins, und so ändert sich, wenn man den Boden in verschiedener Tiefe von Stufe zu Stufe untersucht, fast in jeder Schicht sowohl das Wesen als die Menge seiner Mineralfragmente. Glimmer, meist silberweiß, zeigt sich bloß in Staubform eingesprengt. Der Hauptbestandtheil des Lehmbodens ist Kieselerde, welche im Durchschnitt 90 Procent beträgt; er enthielt keine oder nur sehr wenig kohlensaure Kalk- und Talkerde; Kalktuffincrustate und Kalkmergelnieren fehlen ihm; oft werden in Lehm $^1/_2$ bis $1^1/_2$ Zoll starke und 1—2 Ellen lange hohle Stalaktiten von rothem Thoneisenstein, durch Uebersinterung von Pflanzenwurzeln entstanden, gefunden.

Der Löß ist, wo er nicht offen zu Tage liegt, stets mit Lehm und zwar zumeist mit einer schwachen Schicht von Glimmerlehm und dieser mit Thonlehm bedeckt, niemals liegt der Lehm unter dem Löß. Aus der Lagerung kann man erkennen, daß der Lößmergel nicht gleichzeitig mit dem Lehm entstanden sein kann; er ist nach Fallou eine selbstständige, vom Lehm völlig unabhängige Formation, eine unbedingt ältere abgeschlossene Bildung. Wie Fallou zeigt, kann der Lößmergel nicht aus Kreide oder einem anderen Kalkgestein unmittelbar durch Zersetzung hervorgegangen sein; er muß vielmehr seinen Ursprung dem Niederschlag aus kalkhaltigem Schlammgewässer, mag dasselbe den Kalk im schwebenden oder chemisch aufgelösten Zustande enthalten haben, verdanken. In Strandlagunen setzte sich der kalkhaltige Fluß- und Meeresschlamm aus dem bei jedesmaliger Fluth aufgestauten Wasser ruhig ab. Dieser schlammige Boden belebte sich auch bald mit Algen und Wassermoosen, deren Gefaser sich mit Kalktuff überzog. Jetzt nach Jahrtausenden, nachdem fast alles Organische verwest, sehen wir freilich nur noch die hohlen Incrustate, die sie zurückgelassen haben. Ebenso fanden sich in diesem Moorschlamme hin und wieder Schnecken ein, jedoch sind dieselben keineswegs für ein nothwendiges Accessorium des Lößmergels zu halten.

Beziehungen der Atmosphäre zum Boden.

Für die Landwirthschaft ist es von hohem Interesse, zu wissen, wieviel Stickstoffnahrung aus den natürlichen Quellen der Vegetation zugeführt wird. Liebig hat früher die Ansicht ausgesprochen, daß die Stickstoffverbindungen — Ammoniak und Salpetersäure — der Atmosphäre die alleinige natürliche Quelle der Stickstoffnahrung seien. Seither ist der Gehalt der atmosphärischen Luft sowie der Gehalt der Niederschläge an Stickstoffverbindungen vielfach Gegenstand von Untersuchungen gewesen, deren Resultate jedoch große Abweichungen zeigten. Die meisten Untersuchungen haben 0,1—0,3 Gewichtstheile Ammoniak in 1 Million Gewichtstheilen atmosphärischer Luft ergeben, außerdem wird auch immer Salpetersäure in der Luft gefunden. Boussingault, Bobierre, Barral, Bineau, Lawes und andere fanden in 1 Million Gewichtstheilen Regenwasser 0,8—6 Gewichtstheile Ammoniak und 0,2—7 Gewichtstheile Salpetersäure; in Hagel- und Schneewasser wurden noch größere Mengen gefunden. In großen Städten sind die atmosphärischen Niederschläge gewöhnlich reicher an Ammoniak und Salpetersäure als auf dem Lande. Auf Veranlassung des Preußischen Ackerbauministeriums sind in den letzten Jahren an den Versuchsstationen Preußens neue Untersuchungen

über den Gehalt der atmosphärischen Niederschläge

an Salpetersäure und Ammoniak vorgenommen worden, deren wichtigste Resultate wir hier anführen.[25] Zur Untersuchung gelangte der Inhalt der Regenmesser.

In 1 Million Gewichtstheilen Regenwasser sind enthalten:

	Kuschen*		Insterburg		Regenwalde		Proskau	
	Ammoniak	Salpetersäure.	Ammoniak	Salpetersäure.	Ammoniak	Salpetersäure.	Ammoniak	Salpetersäure
Frühling	0,64	0,71	0,55	1,02	3,48	3,22	5,37	8,33
Sommer	0,50	0,73	0,63	0,98	2,71	3,19	3,57	5,65
Herbst	0,70	0,60	0,52	0,67	1,76	1 93	3,50	5,33
Winter	0,84	0,44	1,58	3,27	3,50	5,71	4,10	5,23
Jahresmittel	0,65	0,62	0,67	1,16	2,46	3,10	3,90	6,67

Das Jahresmittel von Ida-Marienhütte**) ist 16 Ammoniak und 2,1 Salpetersäure; in Eldena ist das Mittel aus den Beobachtungen von März bis Dezember 2,38 Ammoniak und 2,99 Salpetersäure; in Lauersfort***) wurden in den Monaten März bis September in 1 Million Gewichtstheilen 0,57—0,30 Ammoniak und 0,00—27,94 Salpetersäure und in Waldau von Mai bis April 0,36—6,85 Ammoniak gefunden. Aus diesen Zahlen und den beobachteten Regenmengen läßt sich berechnen, wie viel Stickstoffverbindungen auf den Morgen mit Regen und Schnee niederfallen; in der nachfolgenden Tabelle sind die als Ammoniak und Salpetersäure dem preuß. Morgen zugeführten Stickstoffmengen in Grammen angeführt.

	Insterburg	Kuschen	Regenwalde	Proskau
Frühling	169	94	1391	1280
Sommer	457	162	1412	2132
Herbst	434	186	864	1815
Winter	509	91	645	746

Die nächstfolgende Tabelle zeigt, wieviel Pfunde Stickstoff innerhalb eines Jahres dem preuß. Morgen zugeführt wurden und wieviel Pfunden Chilisalpeter diese Stickstoffmenge entspricht.

Kuschen	1,06	Pfd. Stickstoff	=	6,51	Pfd. Chilisalpeter	
Insterburg	3,14	„ „	=	19,20	„ „	
Regenwalde	8,62	„ „	=	52,67	„ „	
Proskau	11,94	„ „	=	97,09	„ „	
Ida-Marienhütte†)	31,89	„ „	=	195,05	„ „	

*) Kuschen Prov. Posen, Insterburg Prov. Preußen, Regenwalde Prov. Pommern, Proskau Prov. Schlesien Rgb. Oppeln.

**) Schlesien, Rgb. Breslau.

***) Rheinprovinz, Rgb. Düsseldorf.

†) Diese Versuchsstation liegt dicht bei Glashütten und andern techn. Etablissem.

Die geringste Stickstoffmenge fällt übereinstimmend an allen Beobachtungsorten im Dezember nieder, während das Maximum keine Uebereinstimmung zeigt. Der Winter hat drei Mal das Minimum und ein Mal das Maximum, welches letztere außerdem zwei Mal auf den Sommer und ein Mal auf den Herbst fällt.

Die auf den Morgen gefallenen Stickstoffmengen sind, namentlich in Proskau und Ida-Marienhütte, sehr beträchtlich, und rechnet man noch die von Boden und Pflanze direct der Atmosphäre entzogenen Stickstoffmengen hinzu, so wird man sich leicht zu dem Glauben verleiten lassen, daß wenigstens an jenen Orten die natürliche Quelle der Stickstoffnahrung dem Boden und der Vegetation eine beträchtliche Stickstoffdüngung gebe; allein ein solcher Schluß würde sehr gewagt sein, wie schon aus dem Umstande hervorgeht, daß in Ida-Marienhütte im Jahre 1865/66 nur 6,7 Pfund Stickstoff = 40 Pfund Chilisalpeter als Ammoniak und Salpetersäure mit Regen und Schnee dem Morgen zugeführt wurden, während für das vorhergehende Jahr 32 Pfund Stickstoff = 195 Pfund Chilisalpeter gefunden wurden. Einen besonderen Werth für die Landwirthschaft haben die bisherigen Untersuchungen bis jetzt nicht, weil die Zuverlässigkeit der Untersuchungsmethoden noch nicht genügend festgestellt ist; vor Allem ist zuerst die Frage zu entscheiden, ob sich, wie Schoenbein gefunden zu haben glaubt, bei der Verdampfung und Verdunstung von Wasser salpetrigsaures Ammoniak aus den Bestandtheilen des Wassers und der Luft bildet. Ist dies der Fall, so wird sich auch bei dem Eindampfen des Regenwassers, was bei der Untersuchung desselben auf Ammoniak u. s. w. immer vorgenommen wird, salpetrigsaures Ammoniak bilden und in dem auf ein geringeres Volum eingedampften Regenwasser ansammeln. Der bei den bisherigen Untersuchungen gefundene Gehalt des Regenwassers an Ammoniak und Salpetersäure würde alsdann nicht dem natürlichen Gehalte entsprechen. Es ist also bis heute noch nicht entschieden, ob die mit den meteorischen Niederschlägen dem Boden zugeführten Mengen Stickstoffnahrung für die Pflanzencultur eine Bedeutung haben.

Um die directe Aufnahme des Ammoniaks aus der Atmosphäre von Seiten des Bodens und der Pflanze und ihre Bedeutung für die Pflanzencultur zu ermitteln, hat A. Müller auf einem hohen freien Platze unter einem Jalousiedache flache weite Glasschalen, welche verdünnte Schwefelsäure enthielten, aufgestellt. Nach viermonatlichem Stehen fand sich, daß die Schwefelsäure nur 0,028 Gramm Ammoniak per Quadratfuß, entsprechend circa 2 Pfund per preuß. Morgen absorbirt hatte. Boden und Pflanze werden jedenfalls nicht mehr Ammoniak, eher viel weniger, der Atmosphäre entziehen als die Schwefelsäure, und eine Bedeutung für die Pflanzencultur hätte alsdann diese directe

Aufnahme nicht. Gegenüber den mit den atmosphärischen Niederschlägen dem Boden zugeführten und den von Boden und Pflanze direct der Atmosphäre entzogenen Mengen Stickstoffnahrung ist zu beachten, daß durch den Regen alljährlich bedeutende Mengen Salpetersäure aus der Ackerkrume in den Untergrund und in dessen tiefere Schichten hinabgewaschen werden. Die Ackerkrume eines Kalkbodens von 1 Fuß Mächtigkeit verlor während eines Jahres, ohne mit stickstoffhaltigen Substanzen gedüngt zu sein, 70—80 Pfund Salpetersäure = 110—126 Pfund Chilisalpeter per preuß. Morgen (Schumacher, Erschöpfung und Ersatz bei dem Ackerbaue. 1866 S. 86.)

Ueber den Einfluß des Waldes auf die Feuchtigkeit der Umgebung hat Berger[26] interessante Aufklärungen gegeben. Krutzsch hat gefunden, daß im Hochwalde die Temperatur bei Tage niedriger, bei Nacht höher ist als auf dem kahlen Felde und in niedrigen Pflanzungen. Berger hat diese Beobachtungen bestätigt, er fand jedoch, daß in einem nicht geschlossenen Waldstande, weil hier mehr Blätter Wärme gegen den Himmelsraum ausstrahlen, die Erkaltung bei Nacht eine größere ist als in einem geschlossenen Waldstande. Während des Abends und der Nacht drängt sich die kältere dichtere Luft des Freien in der Tiefe in den Wald, dort steigt sie in die Höhe bis zu den Baumgipfeln, sie strömt dann seitwärts ab und sinkt im Freien wieder auf die Erdoberfläche nieder. Bei Tage ist der Kreislauf der Luft umgekehrt, die kältere Waldluft ergießt sich dann ins Freie, erwärmt sich dort und steigt in die Höhe, senkt sich über dem Walde herab, um sich abzukühlen und die Circulation von Neuem zu beginnen.

Da die Sonne nicht unmittelbar auf das Innere des Waldes einwirkt, da ferner die allgemeinen Luftströmungen in diesem wenig wirken, so wird ihm im Allgemeinen weniger Feuchtigkeit entzogen als dem freien Felde. Wenn ferner bei Tage die kältere Luft beim Beginn ihres Kreislaufs Feuchtigkeit aus dem Walde mit ins Freie bringt, und sich außerhalb des Waldes, wo, wie eben angeführt, die Temperatur höher ist, sich erwärmt, so erhöht sich die Feuchtigkeitssättigungscapacität der ausströmenden Waldluft und der relative Feuchtigkeitsgehalt derselben wird geringer oder mit anderen Worten die Luft wird relativ trockner. Das dampfförmige Wasser steigt auf dem Felde mit der Luft in die Höhe, senkt sich mit ihr wieder auf den Wald herab. Bei Nacht saugt die Luft die im Freien niedergeschlagene Feuchtigkeit wieder auf und führt sie mit in den Wald. Von diesem wird sie nicht wieder zurückgegeben, denn bei dem Aufsteigen wird sie an den oberen durch Wärmeausstrahlung erkalteten Blättern condensirt und der hierdurch und durch die Abkühlung der von oben herabsinkenden Luft gebildete Thau fällt zum Boden herab. Es muß demnach das Freie

in der Nähe von Wäldern und — da die Dampfatmosphären benachbarter Schichten sich beständig auszugleichen streben — auch in deren weiteren Umgebung austrocknen und der Wald selbst feuchter werden. So erklärt sich die größere Feuchtigkeit des Waldes und sein günstiger Einfluß auf den Wasserreichthum der Gewässer, so wird es sich ferner erklären, warum die Vegetation am Waldsaume so häufig an Dürre leidet.

Wenn die Abhänge und Höhen eines Thales bewaldet sind, so kühlt der Wald die Hoch- und Tiefebenen bei Nacht bedeutender ab, als es eine kahle Bergwand thun würde; bei Tage, wo die im Thale mit waldigen Abhängen aufsteigende Luft und Feuchtigkeit demselben größtentheils wieder zurückgebracht wird, also nicht bis zu den benachbarten Höhen steigt, wird die Hochebene nicht erwärmt und wird ihr die Feuchtigkeit des Thales und Hanges bei Tage vorenthalten, bei Nacht entzogen. Der Gesammteinfluß des waldigen Thales auf die Hochebene wird also mehr noch als der des Waldes auf gleicher Ebene ein abkühlender und austrocknender sein. Dies bestätigt sich an den Hochebenen am Wisperthal, und vom Harz her wird vielfach geklagt über die Trockenheit, welche die Wiederaufforstung bloß gelegter Stellen bewirkt. Der Thalsohle wird dagegen die relativ sehr feuchte Waldluft bei Tag und Nacht zugeführt; in der Nacht wird dieser Wassergehalt daselbst niedergeschlagen, daher erklärt sich die Feuchtigkeit der Thalsohle. Bei Tage wirkt der hohe Feuchtigkeitsgehalt der in das Thal strömenden Waldluft der Austrocknung entgegen.

In Bezug auf den Einfluß des Waldes auf die Regenmenge gelangt Berger zu dem Schlusse: Nicht der Wald an und für sich vermehrt die Niederschläge des aufsteigenden Luftstromes, sondern der Wechsel zwischen Wald und Feld, zwischen dem Laubdache des Waldes und den Waldblößen. Es läßt sich dies daraus erklären, daß die Feuchtigkeit über der zwischen Wald und freiem Felde abwechselnden Fläche durch den von der letzteren emporsteigenden Strom in die Höhe geführt, sich condensirt und bei Nacht wieder, wenn sie nicht als Regen herabgeführt werden, herabsinkt und sich unmittelbar auf dem Laubdache absetzt, theilweise auch von dem Felde durch den in den Wald eindringenden Strom dem Walde wieder zugeführt wird.

Der Einfluß des Waldes auf die allgemeinen Luftströmungen ist ebenfalls bedeutend, wie Becquerel[27] zeigt. Wenn feuchtigkeitsreiche Winde auf Wälder stoßen, so werden sie nicht so leicht aufgehalten, als wenn sie auf Gebirge treffen; im letzten Falle erheben sich die Luftmassen und steigen an den Seiten des Gebirges in ihrer ganzen Menge auf, während in dem ersten Falle ein Theil den Wald durchdringt, wo er jeden Augenblick durch die Bäume aufgehalten wird, die seine Schnelligkeit verringern und zwar derart, daß er, wenn der Wald eine große Breite

hat bei dem Austritt aus demselben den größten Theil seiner Heftigkeit verloren haben wird und zwar bis in die Höhe der Bäume. Was den Feuchtigkeits- und Wärmezustand der Luftströmungen betrifft, so werden sie den der Luft unter den Bäumen angenommen haben. Bei dem Austritt allgemeiner Luftströmungen aus einem größeren Walde sind also ihre Wärme- und Feuchtigkeitsverhältnisse verändert. Wenn die Bäume voll Blätter sind, so verdunsten sie Wasser und das gebildete Wassergas verbreitet sich bis in eine gewisse Entfernung in der Luft. Diese Verdunstung vermehrt den Feuchtigkeitszustand der durch und dicht über den Wald gehenden Luftströmungen, falls diese nicht schon mit Feuchtigkeit gesättigt sind. Die Wechselbeziehungen zwischen dem Walde und den Luftströmungen sind abhängig von der Temperatur der Waldluft. Ist die Luft unter den Bäumen und in einer gewissen Entfernung davon mit Feuchtigkeit gesättigt gerade zu der Tageszeit, wenn die Temperatur am höchsten, und kommt alsdann ein mit Feuchtigkeit gesättigter Wind, der eine geringere Temperatur als die Waldluft besitzt, so wird ein Niederschlag erfolgen. Wenn dagegen die durch den Wind herangebrachte Luftmasse nicht mit Feuchtigkeit gesättigt ist, so wird die Dampfspannung zunehmen können. Bei Beginn der Nacht, wenn die nächtliche Ausstrahlung die Blätter und die umgebende Luft erkaltet, wird der Regen oder Nebel nicht nur innerhalb des Gehölzes, sondern auch noch in einer gewissen Entfernung davon stattfinden. Becquerel hat gefunden, daß nahe bei einem Gehölze mehr Regen fällt als in weiterer Entfernung davon; er fand im Mittel das Verhältniß wie 7,3 : 5,8.

Auch Berger schreibt den Waldungen einen Einfluß auf die allgemeinen Luftströmungen zu, durch welche die Regenbildung begünstigt wird. Er nimmt an, daß durch die Abwechselung zwischen Wald und Feld ein für eine nördlichere oder südlichere Gegend bestimmter Niederschlag früher ausgeschieden werden muß. Und da nun die durch den Regen gebrachte Feuchtigkeit theilweise vom Walde aus wieder in Circulation tritt, um unter geeigneten Umständen wieder Regen zu bilden, so muß durch jene Abwechselung von Wald und Feld eine gleichmäßigere Vertheilung des Regens und der Feuchtigkeit auf die einzelnen Jahreszeiten bewirkt werden.

Den Einfluß der Gebirge auf die Regenbildung erklärt Babinet durch die Ausdehnung der Luft, welche bei ihrem Aufsteigen an dem Gebirge eintritt. Sobald ein Gas sich ausdehnt, tritt gleichzeitig eine Temperaturerniedrigung, sobald es verdichtet wird, eine Temperaturerhöhung ein. Da nun die durch den Wind getriebenen feuchten Luftmassen, je nach der Beschaffenheit der Erdoberfläche, steigen und fallen, so wird, wenn sie steigen, wenn also die auf ihr lastende Luftsäule kürzer und damit der Druck vermindert wird, eine Ausdehnung der steigenden

Luftmasse und eine Temperaturerniedrigung eintreten; mit dieser Temperaturerniedrigung nimmt die Feuchtigkeitscapacität der Luft ab, d. h. die Luft wird relativ feuchter; und erreicht dabei der Feuchtigkeitsgehalt das Maximum, so wird das Wassergas condensirt. Dies bestätigt auch die Erfahrung. Der feuchte Seewind, der auf ein hinreichend hohes Gebirge trifft, wird zurückgestoßen, und indem die Luftmasse nun an dem Gebirge hinauf gleitet, erniedrigt sich ihre Temperatur, und je nach der Höhe des Gebirges, der Lufttemperatur und dem Feuchtigkeitszustande wird oben Regen, Schnee oder Nebel fallen, während unten in der Tiefe schönes Wetter ist.

Während nach dem Vorstehenden die zwischen Wald und Feld stattfindenden Luftströmungen eine Austrocknung der Umgebung des Waldes herbeiführen, wird der Wald auch auf die allgemeinen Luftströmungen derart einwirken, daß die Regenmenge vermehrt und gleichmäßiger in der Zeit vertheilt wird; und weil in der Nähe des Waldes mehr Regen fällt als in weiterer Entfernung davon, so wird die austrocknende Wirkung des Waldes auf seine Umgebung zeitweise wieder ausgeglichen, bei länger dauerndem Regenwetter oder in Gegenden, deren Formation die Regenbildung sehr begünstigt, kann dies soweit gehen, daß die Umgebung des Waldes für längere Zeit oder für gewöhnlich feuchter ist, als es die weiter vom Walde entfernten Lagen sind, Verhältnisse, die wir zu beobachten Gelegenheit hatten. In großen Ebenen, namentlich wenn sie viel Sandboden haben, wie die norddeutsche Ebene, wird die Abwechselung von Wald und Feld nach den oben angeführten Ansichten und wie auch meistens angenommen wird, nur günstig auf die Feuchtigkeisverhältnisse wirken, weil die Regenbildung vermehrt wird, während große waldlose Flächen die Regenbildung vermindern. Die Anlage von Waldstreifen in großen Sandflächen würde demzufolge immer günstig wirken, nicht nur weil die Regenbildung vermehrt, sondern auch weil die austrocknende Wirkung feuchtigkeitsarmer Winde geschwächt wird. Die Einwirkung des Waldes auf die Regenvermehrung wird vielfach noch für unsere Klimate in Abrede gestellt, so namentlich von Gasparin, dessen Untersuchungen ergaben, daß die zu Paris, Larochelle, Viviers und Mailand gefallenen Regenmengen durch die dort stattgefundenen Rodungen nicht nur nicht ab-, sondern um ein Geringes zugenommen hatten. Berger bemerkt jedoch hierzu, daß der französische Staatswald bei Paris noch 20556 Hectaren beträgt, daß es also bei Weitem nicht zur gänzlichen Rodung der Wälder gekommen ist, daß vielmehr die Abwechselung zwischen Wald und Feld, auf welche es vorzugsweise ankommt, größer geworden sein wird. Aehnlich mag es sich auch an anderen Orten verhalten. Nachdem Dove nachgewiesen, daß das in Europa niederfallende Wasser dem südlichen Meere entstiegen ist, erklärt er

das Dunsterzeugniß auf dem Festlande für wenig erheblich und glaubt an einen großen Einfluß der Culturveränderungen auf den Regenfall nicht, giebt jedoch zu, daß Waldungen, ebenso wie andere Terrainabwechselungen, das Regenfallgesetz modificiren können. Fehlen diese Abwechselungen, so wird möglicherweise der Niederschlag noch mehr als sonst sich nach dem allgemeinen Gesetze richten und die regenreiche Sommer- sowie die regenarme Winterperiode Deutschlands noch entschiedener hervortreten. Nach Krutzsch dagegen hat das Strömen der Luft über Wald in der Görlitzer Haide einen Mehrfall von Regen von nahezu $^1/_4$ herbeigeführt.

Quellennachweis.

1) Landwirthschaftliche Versuchsstationen Bd. VI. S. 141.
2) " " " VIII. S. 38.
3) " " " VIII. S. 255.
4) Preuß. Annalen der Landwirthschaft 1867. Bd. I. S. 53.
5) " " " " 1867. Bd. I. S. 31.
6) " " " " 1867. Bd. I. Mai-Juniheft.
7) Landwirthschaftliche Versuchsstationen Bd. VIII. S. 458.
8) Journal für praktische Chemie 1866 Nr. 15.
9) Preuß. Annalen der Landwirthschaft 1866. Bd. II. S. 248.
10) " " " " 1867. Bd. I. Mai-Juniheft.
11) Landwirthschaftliche Versuchsstationen Bd. VIII. S. 45.
12) " " Bd. VIII. S. 54.
13) Chemisch. Centralblatt 1865 S. 782.
14) Mittheilungen des landw. Centralvereins für Schlesien Hft. 14 S. 120.
15) Schumacher, die Physik in ihrer Anwendung auf die Agricultur u. s. w. Bd. I. S. 243.
16) Poggendorff's Annalen der Physik u. Chemie Bd. 129 S. 102.
17) Fühling's neue landwirthschaftliche Zeitung 1866 S. 441.
18) Amtsblatt für die landwirthschaftlichen Vereine im Kgr. Sachsen 1866 S. 43.
19) Würtemberg. Wochenbl. für Land- und Forstwirthschaft 1866 Nr. 24 und Landwirthsch. Centralblatt 1866 Bd. II. S. 168.
20) Der Landwirth 1867 Nr. 8.
21) " " " Nr. 9.
22) Journal für Landwirthschaft 1866 Bd. I. Hft. 2.
23) Landwirthschaftliche Versuchsstationen Bd. VII. S. 272.
24) Agronomische Zeitung. 1867. Nr. 13 und 14.
25) Preuß. Annalen der Landwirthschaft 1866. Sept.-Oct. S. 97.
26) Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie Bd. 124. S. 528
27) Comptes rendus 1867. Nr. 17.

---

2. Bodencultur.

Die Bodenculturlehre hat zu zeigen wie der Boden zu behandeln ist, um ihn für die Pflanzencultur geeignet zu machen, und hat die allgemeinen Grundsätze zu entwickeln, nach welchen wir bei der Bodenbehandlung zu verfahren haben. Vor allen Dingen muß sie die chemischen und physikalischen Proceße erörtern, welche durch die Bodenbehandlung hervorgerufen werden; nur die gründlichste Kenntniß dieser Vorgänge kann uns zu allgemein gültigen Grundsätzen und zur Sicherheit in der Behandlung des Bodens führen. Eine wissenschaftliche Bodenculturlehre besitzen wir heute noch nicht und wir werden noch lange darauf warten müssen, wenn die landwirthschaftlichen Forscher den Gegenstand nicht mehr in Angriff nehmen, als es bis jetzt geschieht.

Die instrumentelle Bearbeitung des Bodens

zerfällt nach Hagedorn[1] in allgemeine Culturarbeiten und in besondere. Die ersteren haben zum Zweck 1. die Austrocknung des Bodens, 2. die Lüftung, 3. die Pulverung oder Lockerung des Bodens, 4. Erwärmung, oder Ausfrieren des Bodens, 5. Verdichtung der Atmosphärilien, Luft, Feuchtigkeit, 6. den Vorgang der chemischen Processe im Boden und 7. den Zustand zur Aufnahme der Saaten zu befördern und herbeizuführen. Die besonderen Culturarbeiten beziehen sich auf die mechanischen Ackerarbeiten zum Zwecke der Düngung, der Ackermeliorationsarbeiten, der Unkrautvertilgung u. s. w. Hagedorn bespricht nun einige darauf bezügliche Operationen.

Das Balken oder Halbpflügen besteht in dem Zusammenwerfen zweier Furchen, welche sich über der bisherigen Ackerfläche aufthürmen und unter sich die alte Stoppel oder Weide zu ihrer Lagerfläche haben. Eine ähnliche, nur unter anderen Umständen und Bodenverhältnissen gebräuchliche Ackerarbeit ist das Pflügen in Kämme mit dem Häufelpflug. Die vornehmlichste Absicht dieser ersten Ackerarbeit ist eine schnelle Abtrocknung durch die freiere Einwirkung der Luft; dieser Zweck wird erreicht

und keine andere Operation kommt dem Balken darin gleich; wenigstens gilt dies für schweren Boden mit undurchlassendem Untergrunde, welcher noch nicht drainirt worden oder den Einflüssen der Drainage noch nicht lange genug ausgesetzt gewesen ist. Die möglichste Tiefe der Furchen ist nicht allein erforderlich, um der Luft freieren Zutritt bis in die oberen Schichten des Untergrundes zu verschaffen, sondern auch um die Kämme so hoch wie möglich über das Winter- und Herbstwasser aufzutreiben, dem Spiel der kalten Winde auszusetzen und die unter den Kämmen liegende Stoppel oder Weidenarbe zu ersticken. Strenge kalte Böden vor Winter gebälkt, frieren im Winter leicht durch, trocknen im Frühjahre schnell ab und bieten dem nachfolgenden Abeggen eine große und leicht angreifbare Fläche dar. Das Klima und die Beschaffenheit des Untergrundes müssen entscheiden, ob thonige Böden auf diese Weise zu bearbeiten sind. Ein feuchter Herbst, ein kalter Winter, ein periodisch regelmäßiges trocknes Frühjahr, dem bald Regen nach dem Erwachen der Vegetation folgt, vereint mit heftigen Ostwinden, dürften Verhältnisse zum Balkpflügen sein. Nur da ist diese einseitige und halbe Arbeit angemessen. Erleichterung der folgenden Pflugarbeiten, Anpassen an ein den Culturpflanzen nicht günstiges Herbst- und Frühjahrsklima, Zuhülfenahme der Temperatur, um einen zähen und widerspenstigen Boden zu bewältigen, sind die Ursachen der Erfindung des Balkens gewesen. Die Gegner dieser Arbeit werfen ihr Verunkrautung und halbes Wesen vor und glauben den Einfluß der Witterung auf ganz gepflügtem Acker besser zu erreichen. H. glaubt dies bestreiten zu müssen, denn schwere Thonböden mit 4—6 Zoll mächtiger Ackerkrume leiden gewöhnlich nicht sehr an Verunkrautung. Sie bedürfen vornehmlich der stärksten Temperatureinwirkung bis zur größten Tiefe, namentlich eine energische Luftaussetzung dicht unter der alten Ackerkrume, wo die Anhäufung schädlicher Eisenverbindungen gewöhnlich am größten ist. Ueberdies frieren die Wurzeln in den Balken leicht aus und der Frost dringt seitwärts sehr gut in die stehen gebliebenen Raine unter ihnen ein und treibt bekanntlich die Erdpartikelchen nur da auseinander, wo sie von der Herbst- und Winterfeuchtigkeit temporär gesättigt werden. Es wird die dadurch herbeigeführte Lockerheit auch nur dann bis in das Frühjahr erhalten, wenn sich die Niederschläge schnell von der Krume entfernen können. Auf durchweg geackerten Böden, welche nicht drainirt sind, findet dies weit weniger statt, als wenn sie in Kämmen oder Balken liegen; sie trocknen eben schlechter aus oder die Abtrocknung ist in den genannten Perioden mangelhafter.

Das Schälen, auf welches v. Rosenberg-Lipinski neuerdings wieder mit vollem Rechte aufmerksam gemacht, verdient eine allgemeinere Beachtung, als es bis jetzt gefunden hat. Bereits die Engländer

machten die Erfahrung, daß eine auf 1—1$^1/_2$ Zoll tiefe Abpflügung der oberen Ackerkrume, sei sie berast oder eine Stoppel, von großem Effecte auf die Bodenbearbeitung ist; man schälte sowohl die ungewendete als die gewendete Furche. Durch das Abschälen der Ackerkrume auf 1—1$^1/_2$ Zoll werden die vegetirenden Unkräuter abgeschnitten, die abgeschnittene gelockerte Schicht gestattet der Luft freien Zutritt, Luft und Feuchtigkeit werden verdichtet, die Temperatur erhöht sich, die organischen Stoffe werden zersetzt, die Pflanzennährstoffe aufgelöst oder in auflösbare Formen übergeführt. Die unter der geschälten Schicht liegende feste und unberührte Ackerkrume verdunstet ein Uebermaaß von Feuchtigkeit, erhält sich aber in einem gleichmäßigeren Feuchtigkeitszustande, die Pflanzenreste gehen in Fäulniß über, in den dadurch hohlwerdenden Räumen treten die Atmosphärilien intensiver an die Erdpartikelchen, Pflanzennährstoffe werden gelöst u. s. w. Der Boden wird auf 4—6 Zoll derart gelockert, daß nach der Abpassung dieses Momentes, welcher 3—6 Wochen bedarf, das nachherige Pflügen nicht allein erleichtert, sondern insofern zweckentsprechender bewerkstelligt werden kann, als das Zerkrümeln oder Zerfallen desselben wesentlich gefördert wird. Es wird sich immer die unzweifelhaft richtige Behauptung Rosenberg-Lipinski's bewähren, daß die lockere Krümelung der ersten Furche zu irgend welcher Ackerpräparation ein wesentliches Erforderniß guter Erndten sei, welches verabsäumt, weder durch nachfolgende mechanische Bearbeitung noch durch Düngung gut gemacht werden kann. Durch das Schälen soll die Gesammtkrume für die nachfolgenden Arbeiten und die chemisch-physikalischen Prozesse vorbereitet werden. Scharfes Eggen soll in derselben Weise, wenn auch bedeutend schwächer wirken.

Ueber die Wirkung der Croskillwalze sagt Wollermann,[2] daß sie zwar das Eggen nicht überflüssig machen könne, daß dieses aber auf schwerem Boden, auf welchem es die Gespannkraft in hohem Grade in Anspruch nimmt, wesentlich erleichtert und dadurch an Zeit und Kraft gespart wird. Selbst die durch Einfluß des Windes und der Sonne fast zu Stein erhärteten Klöße auf schwerem Thonboden, auf welchem die Eggen kaum Spuren ihres Eingreifens zurücklassen, wurden von den gezahnten Rädern der Walze zertrümmert. Neben einer erheblichen Ersparung an Kraft und Zeit gewährt die Croskillwalze noch den Vortheil, daß der damit bearbeitete Boden locker erhalten wird, während er bei der ausschließlichen Bearbeitung mit der Egge durch das nöthige häufige Ueberfahren von den Pferden fest getreten wird. — Zur Saat gepflügter Acker, der sich noch nicht gesetzt hat, wurde einmal gewalzt, dann wurde gesäet und eingeeggt. Der Stand des so behandelten Feldes zeichnete sich merklich von denjenigen Beeten aus, welche nicht gewalzt worden waren. Ein Feld wurde nach der Eineggung der Roggensaat gewalzt, eine kleine Fläche

blieb ungewalzt. Auf letzterer gingen viele durch den Frost gehobene Pflanzen zu Grunde, während der Stand des gewalzten Roggens ganz vorzüglich war. Zur Bespannung wurden 4 kräftige Pferde verwendet, welche ohne Anstrengung mit kleinen Unterbrechungen 5 Stunden arbeiteten und 7 Morgen walzten; die andere Hälfte des Tages konnten die Pferde noch mit leichteren Arbeiten beschäftigt werden.

Auch Hagedorn[1] hält die Croskill- und Ringelwalzen als unentbehrlich für schwere Böden, weil sie, wenn einmal ein nasses Pflügen stattgefunden hat, die einzigen Instrumente sind, welche am schnellsten und leichtesten die dadurch entstandenen Nachtheile zu beseitigen und dem Boden nach der Abtrocknung eine Beschaffenheit wieder zu geben vermögen, welche ihn befähigt, den Gang der chemischen und physikalischen Prozesse zu unterhalten, während sie durch das nasse Zusammenschmieren einen nachtheiligen Verlauf nehmen.

Von der Wirkung der Pferdehacke und des Behackens giebt Eisbein[3] eine interessante Schilderung, welche wir hier folgen lassen. Daß der ungehinderte Zutritt der Luft von ganz besonderer Bedeutung für die Ackerkrume ist, weiß jeder Landwirth; es bemüht sich daher auch ein Jeder ein Brachfeld während des Sommers oder ein abgeerndtetes Feld vor Winter möglichst sorgfältig und möglichst oft zu pflügen, um womöglich jeden auch noch so kleinen Theil der Ackerkrume längere Zeit der Einwirkung der Luft auszusetzen. Die Zersetzung der organischen Substanzen und die Bildung von Kohlensäure halten gleichen Schritt mit der Einwirkung der Luft; die Verwitterung der unzersetzten Gesteinstrümmer ist ohne reichlichen Luftzutritt nicht denkbar. Nach der Bestellung des Feldes, wenn die Furchen glatt geeggt, vielleicht sogar gewalzt sind, kann der Zutritt der Luft nicht mehr in dem Maße stattfinden, als in einem in rauher Furche liegenden Felde; ein Landregen und mehr noch ein Gewitterregen schwemmen sehr oft die feinen Thontheilchen eines kräftigen Lehmbodens zu einer Kruste zusammen, die unter dem Einflusse der Sonnenstrahlen sehr bald so hart wird, daß oft die Spinnen und Käfer sie kaum durchbrechen. Je schneller der Regen der Bestellung folgte, desto dicker und härter wird gewöhnlich die Kruste. Nun können aber unsere Culturpflanzen ihre Wurzeln unter einer solchen Kruste nicht in dem Maße entwickeln als nöthig ist. Hören wir, fährt Eisbein fort, was W. Schumacher darüber sagt. „Zu den Ursachen einer üppigen Wurzelentwicklung bei Landpflanzen ist auch ein nicht zu sehr beschränkter Luftzutritt zu rechnen. Als ich Gerste in zwei gleichmäßige Töpfe, welche gleichviel von derselben Erde enthielten, säete, wurde in demjenigen Topfe, bei welchem von außen eine Glasröhre in die Nähe der Wurzeln geführt worden war, eine um das Dreifache schwerere Wurzelmasse (auf Trockensubstanz bezogen) geerndtet,

als in dem anderen Topfe ohne Röhre. Zudem war die Wurzel in jenem Topfe viel reicher an feinen Wurzelfäden (und auffaugenden Organen) als in diesem.“ Diese außerordentliche Wirkung beruht nicht allein in der Zufuhr des in der Atmosphäre enthaltenen Sauerstoffs, sowie der in ihr stets enthaltenen bald größeren bald geringeren Mengen von Kohlensäure und Ammoniak, sondern hauptsächlich auch in der Erwärmung des Bodens durch die Absorption des in der Luft enthaltenen Wasserdampfes, welcher in der Ackerkrume sich zu tropfbarflüssigem Wasser verdichtet und die dabei frei werdende Wärme abgiebt. (Nach Versuchen von Babo betrug diese Erwärmung bei völlig trockner aber sehr humoser Erde 11° C, bei einer sandigen Erde 7°.) Eine mit hygroskopischer Feuchtigkeit theilweise gesättigte Erde, die in eine mit Wassergas gesättigte Luft gebracht wurde, erwärmte sich noch um 2—3°. Auf diese Weise wird die durch sorgfältige Bearbeitung der Ackerfelder vor der Bestellung angestrebte Gahre derselben auch nach der Bestellung nicht unterbrochen, wenn wir durch Offenhalten der Oberfläche, so lange dies bei dem Emporwachsen der Pflanzen überhaupt möglich ist, dafür Sorge tragen, daß die drei Hauptbedingungen der Gährung nicht fehlen: Luft, Wärme, Feuchtigkeit. Und das wird erreicht durch das Behacken der Saaten. Es ist leicht begreiflich, daß diese Auflockerung der Oberfläche bei allen leichteren und sandigen Bodenarten, welche an und für sich zur Krustenbildung gar nicht geneigt sind, den Effect nicht haben kann als bei den bindigen und schweren Böden; ja unter Umständen kann ein sehr tiefes Auflockern (Behacken) solcher leichten Bodenarten durch das Verletzen der Wurzeln sowohl als durch die Begünstigung der Wasserverdunstung sogar nachtheilig wirken. Desgleichen werden solche Pflanzen, welche Anfangs sich nur langsam entwickeln und die Oberfläche des Feldes nur wenig bedecken, also auch nur in geringem Grade gegen heftige Regen zu schützen im Stande sind, gegen eine Auflockerung einer sich bildenden Kruste durch Behacken sehr dankbar sein, während bei solchen Pflanzen, welche sich schneller entwickeln und nach allen Seiten hin sprossend den Boden sehr bald beschatten, ein Auflockern und Behacken meistens nicht nöthig, mitunter sogar, wenn die Pflanzen in die Höhe schießen, ohne Schaden zu thun gar nicht möglich ist. Außer der Vertilgung des Unkrautes führt das Behacken auch noch eine Störung der Insecten herbei, welche die Pflanze in ihrer Jugend heimsuchen und sich meistens über der Erde aufhalten. Es gelingt bei dem Behacken der Felder weniger, sie massenhaft zu vernichten, als vielmehr sie zu verscheuchen und auf einige Zeit unschädlich zu machen, während welcher die Pflanzen in Folge der gleichzeitigen Lockerung flotter heranwachsen und in ihren stärkeren Stengeln und Blättern eine weniger gesuchte Nahrung darbieten.

Bodenmeliorationen.

Zu den Bodenmeliorationen haben wir diejenigen Verbesserungen des Bodens zu rechnen, welche beständig oder doch von längerer Dauer sind, wie Entwässerung, Bewässerungsanlagen, Sanddüngung des Thonbodens. Die wichtigste der Meliorationen:

die Drainage oder Trockenlegung und speciell die Röhrendrainage, scheint zwar über die Periode bedeutender Verbesserungen hinaus zu sein, indeß sind wir immer noch nicht zu einer feststehenden Theorie derselben gelangt, wenn man auch über die Regeln der Ausführung im Allgemeinen einig ist. So ist es namentlich die Entfernung der Saugdrainsstränge welche noch nicht auf sichere wissenschaftliche Grundsätze zurückgeführt ist und weshalb so häufig Drainagen sich als unvollkommen erweisen. So lange als solche wissenschaftliche Grundsätze nicht gewonnen sind, müssen wir uns, — meint O. Fensky[4] — an den Grundsatz halten: „eher eine ein wenig engere, als ein wenig zu weite Entfernung der Röhrenstränge zu wählen.“ Der Vincent'sche Grundsatz: „Wie viel Fuß tief, so viele Ruthen weit entfernt ein Röhrenstrang vom andern“ werde von allen nur einigermaßen bindigeren, thonhaltigen Böden umgestoßen; sicher seien bei der Drainage von wirklichem Thonboden nur Diejenigen gegangen, welche bei mittlerer Tiefe von 4 Fuß eine Entfernung der einzelnen Röhrenstränge von nur $1^1/_2$ Ruthen nicht überschritten. In trocknen Jahrgängen und in Lagen, welche vermöge ihres natürlichen Gehänges gemeinhin eine hervortretende Nässe nicht zeigen, erscheint eine mit zu weiten Zwischenräumen angelegte Drainage oft prächtig gelungen; allein nur zu häufig, wenn nicht stets, belehrt ein nasser Sommer den aufmerksamen Beobachter besser, und der Erfolg von nach allen anderen Richtungen hin vielleicht musterhaft ausgeführten Anlagen erweist sich in solchen Zeiten gleich Null. Drei Ruthen Entfernung der Stränge muß bei einer Normaltiefe von 4 Fuß in der Mehrzahl drainbedürftiger Böden als großer oder größter Zwischenraum angesehen werden; $1^1/_2$ Ruthen muß bei Thonböden als unerläßliche Entfernung und als derjenige Zwischenraum angesehen werden, in dessen Nähe die Strangweiten aller dem Lehmboden geltenden Drainagen zweckmäßig sich halten. In Bezug auf die Kosten der engeren Drainage, wenn dieselbe sich nothwendig erweist, führt Fensky aus, daß sich dieselbe immer lohnen werden. Wenn die Drainage bei 3 Ruthen Entfernung 14 Thlr. per Morgen kosten, so stellen sich die Kosten

	bei 2 Ruthen	$2^1/_2$ Ruthen	3 Ruthen
für Drainage selbst	21 Thlr.	$16^4/_5$ Thlr.	14 Thlr.
Es entsprechen diese Summen einer 5. proc. Zins- und 10 jährigen Amortisationsquote von resp.	$3^1/_6$ Thlr.	$2^7/_{12}$ Thlr.	$2^1/_{10}$ Thlr.

Es repräsentiren diese Quoten			
einen nöthigen Mehrertrag von Weizen	$1^{7}/_{8}$ Scheffel	$1^{1}/_{2}$ Scheffel	$1^{1}/_{4}$ Scheffel
oder in Metzen	30	24	20

Ueber die Zweckmäßigkeit oder Unzweckmäßigkeit der sog. Brunnenstuben ist viel gesprochen worden. Fensky meint, es gäbe keinen zweckmäßigeren und der ganzen Anlage zuträglicheren Abschluß einer Drainausführung als diese Mündungsbassins, um jedoch wahrhaft zweckentsprechend zu sein, müßte die Drainausmündung (durch starke Neigung des Endes des Röhrenstranges) tiefer liegen, als die Ausmündungsröhre der Brunnenstube, so daß erstere immer unter Wasser gehalten werde. Es wird dadurch ein Schutz gegen das Eindringen von Mäusen u. s. w. gewährt, aber auch ein anderer Vortheil herbeigeführt. In erheblich nassen Perioden, im zeitigen Frühjahr, bei nassem Sommer- und Herbstwetter ist der Zudrang des Wassers zu den Drainröhren öfter wohl so groß, daß letztere, trotzdem sie volllaufen, alle zudringende Flüssigkeit nicht aufzunehmen vermögen. Dies Verhältniß verändert sich mit dem Abfließen von immer mehr Wasser, die Röhren beginnen nicht mehr ganz voll zu laufen. Da aber bei jener Vorrichtung die Mündung des Sammeldrains unter Wasser liegt und von dorther keine Luft in die Röhren eindringen kann, Luft aber in die Röhren eintreten muß, sobald die in ihnen sich bewegende Flüssigkeit den lichten Raum derselben nicht mehr erfüllt, sind die Röhren genöthigt, diese bezügliche Luftmenge aus dem Boden in sich zu ziehen. Zuvörderst umgiebt die Röhren mit Wasser getränkter Boden. Dies Wasser muß zuerst in die Röhren eindringen, und je nachdem nun die Schwere des nach dem Ausfluß hindringenden Wassers durch das Gefällverhältniß zur größeren oder geringeren Kraft wird, je nachdem wirkt kurze Zeit und mächtig, oder weniger stark aber dauernd das Drainnetz wie ein Saugsystem bis zum Eintritt der Luft.

Ein System natürlicher Drainirung des Bodens wird von Matern[5] als neue Drainirmethode empfohlen, die in der Anlage von Brunnen besteht, welche bis in die tieferen Sandschichten gegraben werden. Neu ist diese Methode für manche Gegenden nur in so fern, als durch künstliche Hebewerke (Windmühle) das Wasser aus den Brunnen gehoben und zu anderen Zwecken benutzt werden kann, also unter Umständen eine „künstliche Vorfluth" geschaffen wird. Große Flächen nassen Landes sollen durch einen oder mehrere Senkbrunnen auf eine einfache und billige Weise trocken gelegt werden können. Die Fundamentalsätze dieses Systems sind im Folgenden wiedergegeben. 1. Das Grundwasser, welches unsere Felder naß und kalt macht, ist im Allgemeinen der angesammelte Ueberschuß des auf denselben Feldern gefallenen Regens, welcher im Untergrunde keine seitliche Ableitung findet und durch die Summe der Hindernisse der

Ableitung nach den tieferen Schichten hineingestaut wird. 2. Wenn die in den festgelagerten und thonhaltigen Schichten bleibenden capillaren Zwischenräume auch noch so eng sind, daß dieselben eine erhebliche Quantität Wasser nicht enthalten, auch eine solche nicht schnell durchlassen können, so ist doch keine Schicht in unserem in Betracht kommenden Untergrunde so undurchlassend, daß dieselbe nicht etwa $^1/_3$ des größten jährlichen Regenfalles durchlassen kann, wenn das Wasser aus der unterhalb gelegenen Schicht einen Abfluß erhält. 3. Jede Kies-, Grand- und Sandschicht enthält soviel Zwischenräume, daß dieselbe einerseits bei erheblicher Mächtigkeit und Ausdehnung ein großes Wasserreservoir bildet, andrerseits auch bei einer diesem Reservoir gegebenen künstlichen Vorfluth Leitungsprofil genug darbietet, um der Vorfluth eine sehr erhebliche Quantität Wasser zuzuführen. 4. Wenn unter einem ebenen nassen Felde sich eine solche durchgehende Sandschicht findet, so hat man nur einen Brunnen anzulegen, um das Feld in der wirksamsten Weise trocken zu legen. Die Leistung eines in eine genügend tief und weit sich erstreckende Sandschicht gegrabenen Brunnens wächst unter sonst gleichen Umständen bis zu einer gewissen durch die Tiefe der Schicht bedingten Größe mit der Fläche der Sandschicht, welche durch den Brunnen bloß gelegt wird (Ausflußöffnung), von da ab mit der Größe des Umfangs des Brunnens. 5. Die Quantität des Wassers, welche man auf solche Art einer Schicht durch nur einen verhältnißmäßig großen Brunnen entziehen kann, ist nur bedingt durch die Flächenstreckung der Schicht und die Wasserhöhe, welche der Boden im Durchschnitt der Jahre als Drainwasser nach der natürlichen Drainschicht durchsickern läßt. 6. Dieses System natürlicher Drainirung ist überall anwendbar, wo sich eine Sandschicht in erheblicher Erstreckung und genügender Stärke in nicht zu großer Tiefe unter der Oberfläche verbreitet. 7. Die Wirkung wird mit großer Wahrscheinlichkeit in allen Fällen eine vollkommnere sein als die Röhrendrainage. 8. Die Kosten der Anlage und des Betriebes werden sich immer geringer stellen als Kosten, Verzinsung und Unterhaltung der Röhrendrainage. 9. Man kann bei geeigneten Verhältnissen in kürzester Zeit ein ganzes Gut, eine ganze weite Gegend (? d. Hsgb.) auf diese Weise drainiren.

Wenn wir auch die allgemeine Anwendbarkeit und die gerühmten Vortheile dieser Methode nicht anerkennen, so glauben wir doch, daß sie der Beachtung der Landwirthe empfohlen werden darf. Wenn unter der undurchlassenden Schicht eine mächtigere Sandschicht oder überhaupt durchlassende Schicht in nicht zu großer Tiefe liegt, wird eine Durchbrechung der undurchlassenden Schicht mit Anlage von Brunnen eine Trockenlegung unter Umständen herbeiführen, was übrigens mehrfach schon empfohlen und ausgeführt worden ist, theils mit, theils ohne Röhrendrainage, theils mit

Füllung der Brunnen mit Steinen, Geröll u. s. w. Die künstliche Vorfluth durch Hebung des Wassers aus Brunnen, in welchen sich das Drainwasser sammelt wird oftmals angewendet werden können, wo eine sonstige Vorfluth nicht zu beschaffen ist. In stark bindigen und thonreichen Böden wird jedenfalls das neue System eine genügende Trockenlegung nicht herbeiführen und die Röhrendrainage nicht ersetzen können.

Eine andere neue Meliorationsmethode, welche den Boden drainiren und gleichzeitig das Mergeln, Tiefpflügen, Untergrundpflügen oder Rajolen u. s. w. ersetzen soll, die aber wohl schwerlich sich der allgemeinen Anerkennung der Landwirthe erfreuen wird, ist von *Lothar Weber*[6] beschrieben worden. In der Richtung des stärksten Gefälles des Ackers oder der Wiese werden 7 Fuß breite, 4 Fuß tiefe Gräben mit $1\frac{1}{2}$ Fuß Sohlenbreite in 63 Fuß Entfernung parallel neben einander gelegt; die ausgegrabene Erde wird auf den Dämmen zwischen den Gräben gleichmäßig ausgebreitet und erhöht den Boden um $3\frac{1}{2}$ Zoll; an den tiefsten Stellen werden jene Gräben zur Abführung des Wassers durch einen Quergraben verbunden. Der Boden, auf welchem diese Melioration im Großen ausgeführt wurde, ist von „gewöhnlicher Zusammensetzung,“ der Untergrund etwas lehmhaltiger, die Ackerkrume ist 5—9 Zoll tief und „sehr sprindig.“ Die Vortheile sollen 1. vollständigste Entwässerung sein und besser als Röhrendrainage, 2. Bereicherung der Ackerkrume durch die auflösbaren Mineralstoffe des aus den Gräben ausgeworfenen Untergrundes 3. chemische Prozesse, die durch die Durchmischung verschiedenartiger Erdschichten entstehen, und eine Art Gährung, wodurch viele Nährstoffe assimilirbar, viele Säuren gebunden werden und durch die eine bedeutende Erhöhung der Temperatur des Bodens entsteht. *Weber* hat durch diese Melioration, die 6 Thlr. per Morgen (in Ostpreußen) kostet, die Fruchtbarkeit des Ackers und der Wiesen um durchschnittlich $\frac{1}{4}$ erhöht. Von den gegen diese Methode zu machenden Einwendungen — Erschwerung der Bearbeitung, Verlust der Fläche und Erneuerung der Gräben — beweist *Weber*, daß sie nicht stichhaltig sind oder durch die Vortheile der Methode überwogen werden. Da dieser Melioration keine allgemeine Bedeutung zuzuschreiben ist, wollen wir nicht weiter auf dieselbe eingehen und den dafür interessirten Leser auf das Original verweisen.

Eine allgemeinere Anwendbarkeit für die entsprechenden Verhältnisse hat

die Moorbodenmelioration, welche von *Rimpau*[7] auf Cunrau ausgeführt worden ist. Auf dem Moorboden werden 16 Fuß breite Gräben zwischen 6 Ruthen breiten Streifen und zwar bis auf die unter dem Moor liegende Sandschicht ausgeworfen und von der Sandschicht noch 1 Fuß ausgegraben. Die ausgegrabene Masse wird auf die

durch die Gräben gebildeten 6 Ruthen breiten Dämme ausgebreitet und mit dem Moor derselben durch öfteres Pflügen vermischt. Es ist leicht zu begreifen, daß durch die Entwässerung des Moores und durch die Vermischung des Sandes mit dem Moorboden eine bedeutende Verbesserung herbeigeführt werden muß. Rimpau theilt mit, daß seine Meliorationen sich bewährt und die Dämme im trocknen Jahre 1865 hohen Ertrag gegeben haben nämlich pro Morgen 20 Scheffel Roggen, 30 Scheffel Hafer, 104 Scheffel Kartoffel und 50—60 Ctr. trocknes Viehfutter. Diese Sache verdient wohl die Aufmerksamkeit in weiteren Kreisen.

Die Anwendung der Peterson'schen Drainirmethode auf Ackerboden empfiehlt Toussaint[8]. Bei der großen Bedeutung des Wassers in der Pflanzencultur — meint Toussaint — mußte man endlich auf den Gedanken kommen, den zur Befruchtung der Felder nöthigen Wasserbedarf durch irgend welche technische oder mechanische Vorrichtungen sich dort künstlich zu beschaffen, wo derselbe thatsächlich nicht vorhanden ist, während gleichzeitig auch eine Abführung überflüssigen Wassers möglich ist. Daß eine solche moderne Einrichtung, welche die richtige Beherrschung, Vertheilung und Benutzung des Wassers zum Ziele hat, nur auf Grund einer dem Bedürfniß angepaßten Drainage zu bewirken ist, liegt auf der Hand, nur kann hierbei der gewohnte Grundsatz, wonach die Saugdrains stets dem steilsten Gefälle des Terrains zu folgen haben, keine Anwendung finden. Dem Landwirth muß im Gegentheil die Möglichkeit geboten sein, sowohl das zur Verfügung stehende Wasser der Teiche, Bäche, Flüsse, als auch von dem Regenwasser soviel benutzen und zurückhalten zu können, als dies ohne Nachtheil für die zu erziehenden Pflanzen geschehen kann. Die bisherigen Grundsätze zur Ausführung der Drainage sind wohl zweckmäßig zur schnellen Abführung des momentan überflüssigen Grundwassers; auf die Dauer kann man es jedoch unmöglich gut heißen, daß der größte Theil eines oft lang ersehnten Regens durch dieselbe Einrichtung auch sofort wieder abgeführt wird. Auch hier wird es geboten sein, im Interesse der modernen Cultur sich von den Wechselfällen der Natur unabhängig zu machen. Dies glaubt Toussaint auf Ackerboden durch die Peterson'sche Bewässerungsmethode möglich zu machen, bei welcher sich durch Stauvorrichtungen das zugeleitete Wasser auf eine beliebige Höhe im Boden aufstauen, das Regenwasser im Boden festhalten und jedes Uebermaß von Wasser leicht abführen läßt. Jedenfalls giebt es vielfach Bodenverhältnisse, bei welchen dieses System der Ent- und Bewässerung mit Vortheil in Anwendung gebracht werden könnte; wir wollen deshalb auf die Toussaint'sche Idee aufmerksam machen. Bekanntlich ist die unterirdische Bewässerung bei Gärten schon mit Erfolg in Anwendung gebracht worden und die Peterson'sche Wiesendrainage findet immer mehr Verbreitung (s. Wiesenbau.)

Ueber die Durchlüftung des Bodens mittelst Röhren sind in Tharandt schon vor Jahren Versuche angestellt und bis in die jüngste Zeit fortgeführt worden. In ein völlig trocknes Stück Land wurden in $1^1/_2$ füßiger Entfernung lose verbundene, ansteigende und am höheren Ende mit schornsteinartigen Aufsätzen versehene Drainröhren in 10—20 Zoll Tiefe gelegt. Eine zweite Parzelle wurde zur Vergleichung 20 Zoll, eine dritte 10 Zoll tief gegraben; diese beiden Parzellen erhielten keine Lüftungsröhren. Die seit Jahren mit den verschiedensten Früchten fortgeführten Versuche bestätigen die fortdauernden wohlthätigen Folgen einer verstärkten Luftzufuhr zu den unteren Bodenschichten für den gebundenen lehmigen Boden auf das vollkommenste. Ebenso zeigten diese Versuche mit Entschiedenheit, daß eine solche Durchlüftung selbst bei sehr trockner Sommerwitterung sich nützlich erweist; denn in trocknen Sommern hielt sich der Boden der mit Röhren durchlüfteten Parzellen immer kühler und feuchter und die Vegetation frischer und ungestörter, als auf den nicht durchlüfteten Parzellen, wo die Pflanzen sichtlich litten und vorzeitig reiften.

Quellennachweis.

1) Fühling's neue landw. Zeitung. 1867. S. 146
2) Preuß. Annalen der Landw. Wochenbl. 1865. S. 64.
3) Fühling's neue landw. Zeitung. 1867. S. 15.
4) " " " " 1866. S. 161.
5) Land- und forstwirthschaftliche Zeitung für die Prov. Preußen. 1867. Nr. 2.
6) Preuß. Annal. der Landw. Wchbl. 1867. Nr. 8.
7) " " " " " 1866. Nr. 41, S. 341 und 1867 Nr. 10 S. 113.
8) Landwirth. 1867. Nr. 17.

3. Allgemeine Pflanzencultur.

Die Pflanzenculturlehre hat die Aufgabe, zu erörtern, wie die Lebenserscheinungen der Pflanze zu behandeln sind, um sie zu einem bestimmten, von dem Pflanzenbauer gewünschten Ziele zu führen. Zunächst hat sie die praktische Bedeutung der Lebenserscheinungen und der Factoren des Pflanzenlebens zu untersuchen; dann hat sie die Grundsätze der Leitung der pflanzlichen Lebenserscheinungen und der Factoren des Pflanzenlebens zu entwickeln. Dies geschieht besonders in der allgemeinen Pflanzenculturlehre, während in der speciellen Pflanzenculturlehre die Leitung der Lebenserscheinungen jeder Culturgewächsart erörtert wird. Die Kenntniß von dem gewöhnlichen Verlaufe der Lebenserscheinungen und ihren Bedingungen — die Pflanzenphysiologie — ist die wesentlichste Grundlage des Verständnisses der wissenschaftlichen Pflanzenculturlehre, weshalb der Landwirth in Bezug auf seine wissenschaftliche Fachbildung auf Pflanzenphysiologie und Pflanzenanatomie ein besonderes Gewicht zu legen hat. Die Fortbildung der Pflanzenculturlehre und damit der Fortschritt der Pflanzencultur wird durch die physiologische Forschung und namentlich auch durch die Erforschung der landwirthschaftlich wichtigen Lebenserscheinungen und Lebensbedingungen der Pflanze herbeigeführt. Dieses Feld der landwirthschaftlichen Forschung wird in der letzten Zeit am meisten cultivirt; wir werden hier jedoch nur diejenigen Forschungsergebnisse zu berücksichtigen haben, welche positive Aufschlüsse über die in Bezug auf die Pflanzencultur wichtigen Lebenserscheinungen und Lebensbedingungen der Pflanze geben.

Die Pflanzennährstoffe.

Ueber die zur Pflanzenernährung nothwendigen anorganischen Stoffe oder Pflanzennährstoffe ist die Physiologie noch nicht zum vollständigen Abschlusse gelangt; über die Nothwendigkeit von Kohlensäure, Stickstoffverbindungen, Kali, Kalk, Magnesia, Schwefelsäure, Phosphorsäure sind alle Zweifel gehoben; hingegen ist dies nicht der Fall in Bezug auf Natron, Chlor, Eisen, Kieselsäure und auch über die Form der Stickstoffverbindung

ist noch nicht entschieden. Von Natron nimmt man fast allgemein jetzt an, daß es unentbehrlich für die Ernährung der Pflanze sei. Ebenso erheben sich manche Stimmen für die Entbehrlichkeit des Chlor's, während Nobbe und Leidhecker nachgewiesen haben, daß es für die Samenbildung der Buchweizenpflanze nothwendig ist, ferner Birner, daß es keinen specifischen Einfluß auf die Samenbildung des Hafers hat, wohl aber auf die Halm- und Blattbildung einen beträchtlichen Einfluß äußere. Dem Eisen, welchem man ebenfalls die Nothwendigkeit zur Pflanzenernährung abgesprochen hat, wird man nach den neuen Untersuchungen einen gewissen Antheil an der Entwicklung der Pflanze zugestehen müssen. Die Kieselsäure, welcher man früher eine große Rolle in der Entwicklung der Halmgewächse zuwies, scheint sich als entbehrlicher Pflanzennährstoff zu erweisen. „Die Kieselsäure bedingt die Festigkeit der Halme nicht — sagt Birner[1] gestützt auf Versuche mit Hafer — sie ist als nothwendiger Nährstoff nicht anzusprechen.“ Auch J. Pierre schließt aus seinen Untersuchungen des Weizens, daß die Kieselsäure nicht die Festigkeit des Halmes bedinge und ihr Mangel nicht die Ursache des Lagerns sei. Zur Entscheidung der Frage welche

Stickstoffverbindungen zur Ernährung der Pflanze tauglich sind, hat die letzte Zeit wesentliche Beiträge geliefert. Knop glaubte aus seinen Versuchen den Schluß ziehen zu müssen, daß nur oxydirte anorganische Stoffe Pflanzennährstoffe sein könnten und somit von den als Pflanzennährstoffe möglichen Formen der Stickstoffverbindungen — Ammoniak, Salpetersäure — nur die Salpetersäure die richtige Stickstoffnahrung der Pflanzen sein könne. Andere Forscher, die wie Knop sich auf Vegetationsversuche in wässerigen Nährstofflösungen stützten, kamen zu demselben Resultate. Auch die Gerstenculturversuche von Hellriegel schienen darauf hinzudeuten, daß das Ammoniak als solches nicht der Pflanze als Stickstoffquelle dienen könne, sondern daß es die Salpetersäure sei, die diesen Zweck erfüllt. Gab er nämlich in der Nährstoffmischung, die für gewöhnlich Stickstoff in Form von Salpetersäure enthielt und die so zusammengesetzt war, daß sie in mit Schwefelsäure ausgekochtem und geglühtem Quarzsande eine vollkommene Gerstenpflanze zu erzeugen im Stande war, ebenso viel Stickstoff in Form eines Ammoniaksalzes, während die anderen Bestandtheile der Nährstoffmischung unverändert blieben, so entwickelten sich die Pflanzen fast gar nicht und verhielten sich so, als ob gar kein Stickstoff zugegen gewesen sei. Auch noch andere Untersuchungen führten zu denselben Resultaten; so fanden Stohmann, Rautenberg und Kühn, daß Salmiak den Stickstoffbedarf der Pflanzen nicht zu decken vermag und Birner[2] und Lucanus erhielten ein gleiches Resultat für schwefelsaures und saures phosphorsaures Ammoniak. Dagegen fand

Hellriegel daß Klee in dem zu seinen Versuchen benützten Quarzsande sich entwickelte, wenn die Stickstoffnahrung aus schwefelsaurem, saurem phosphorsaurem Ammoniak oder aus einem Gemische beider bestand. So war der Stand der Frage als Hampe[3] sie von Neuem in Angriff nahm. Er cultivirte Mais in zweckmäßig zusammengesetzten Lösungen, welche den Stickstoff in Form des sauren und neutralen phosphorsauren Ammoniaks enthielten und zwar beide Salze gleichzeitig, und kam zu dem Resultate, daß die Pflanze sämmtliche Lebensfunctionen zu vollziehen vermag, wenn sie hinsichtlich ihres Stickstoffbedarfs lediglich auf phosphorsaures Ammoniak angewiesen ist. Hampe erklärt die negativen Resultate der anderen Forscher daraus, daß mit Chlorammonium und schwefelsaurem Ammoniak zu viel Säuren in die Pflanzen eingeführt würden, die bei der Assimilation des Ammoniaks nur in geringem Verhältnisse assimilirt würden, und frei werdend die Lebensvorgänge der Pflanze störten. — Schon vor 10 Jahren wurde dem Harnstoff von Cameron, gestützt auf Vegetationsversuche, die Eigenschaft beigelegt, der Pflanze als Stickstoffnahrung dienen zu können, auch Ville und Johnson theilten später Versuchsresultate mit, welche auf eine Aufnahme und Assimilation des Harnstoffs hinwiesen; allein in diesen Versuchen ist die Möglichkeit einer Zersetzung des Harnstoffs in Ammoniak und die Ernährung der Pflanzen durch Ammoniak nicht ausgeschlossen. Bei den darauf bezüglichen Versuchen von Birner und Lucanus[4] in wässerigen Lösungen ist Hafer nicht gediehen, während Hampe[5] mit ähnlichen Versuchen in wässerigen Lösungen zu dem Resultate gekommen ist, daß Mais, welcher hinsichtlich seines Stickstoffbedarfs lediglich auf Harnstoff angewiesen, ein eben so hohes Erndtegewicht an Stengeln und Blättern zu produciren vermochte, wie in Gartenland gewachsener, daß aber Körner nicht erzeugt wurden. Da Hampe glaubte, den letzteren Umstand einer fehlerhaften Zusammensetzung der Nährstofflösung zuschreiben zu sollen, hat er neue Versuche angestellt, aus welchen er den Schluß zieht, daß der Harnstoff von den Pflanzen nicht allein aufgenommen, sondern auch assimilirt wird und zur Bildung ihrer stickstoffhaltigen Substanzen völlig genügt und daß in Bezug auf die Stickstoffnahrung allein auf Harnstoff angewiesene Pflanzen nicht bloß Stengel und Blätter in außerordentlicher Ueppigkeit zu erzeugen vermögen, sondern auch völlig ausgebildeten keimungsfähigen Samen hervorbringen können. Beiläufig bemerkt, fand er in den Pflanzen, welche in harnstoffhaltigen Lösungen sich normal entwickelt hatten, beträchtliche Menge Harnstoff in allen Theilen der Pflanze mit Ausnahme der Samen und zwar 0,2—0,8 Proc. der Trockensubstanz. Andere complexe Stickstoffverbindungen, Harnsäure, Hippursäure, Guanin, Propylamin, haben sich unfähig zur Ernährung der Pflanzen erwiesen.

Den Bodenpflanzen, den Culturgewächsen wird der Stickstoff

vorzugsweise in Form salpetersaurer Salze zugeführt werden, da der Boden während der Vegetationsperiode gewöhnlich reicher an Salpetersäure als an Ammoniak ist; das letztere scheint oft ganz im Culturboden zu fehlen, wenigstens in einer Form, in welcher es von den Pflanzen aufgenommen werden kann, in dem Bodenwasser gelöst und physikalisch absorbirt. Auch selbst der Harnstoff wird oftmals im Boden zugegen sein, namentlich bei frischer Düngung, und dann von den Pflanzen aufgenommen werden. Uebrigens können Ammoniak und Harnstoff in einem gut durchlüfteten Boden nicht lange als solche existiren, weil das erstere schnell zu Salpetersäure oxydirt, letzteres unter Ammoniakbildung zersetzt und schließlich auch in Salpetersäure umgewandelt wird.

Eine der wichtigsten Grundlagen der Pflanzenkultur und zwar diejenige, aus welcher vorzugsweise die wissenschaftlichen Grundsätze der Düngung abzuleiten sein werden, ist die Kenntniß über

die physiologischen Functionen der Pflanzennährstoffe, ein Feld auf welchem trotz der zahlreichen und mühevollsten Arbeiten bis jetzt noch sehr wenig geklärt ist. Als Methode der Erforschung der physiologischen Functionen der Nährstoffe hat man von jeher die Düngungsversuche benutzt; man wollte aus den Ergebnissen dieser Versuche erkennen, welchen Antheil die verschiedenen Nährstoffe an der Entwicklung der Pflanzen haben, welche Nährstoffe und welche Zusammensetzung derselben für eine gewisse Pflanze die zweckmäßigste sei. Aber alle diese Versuche, von den minutiösen Wachstöpfchen-Versuchen des Fürsten Salm-Horstmar bis zu den gleichzeitig in allen deutschen Gauen nach einheitlichem Plane ausgeführten Rübendüngungsversuchen Grouven's[6], haben keine befriedigende Aufschlüsse gewährt, ja die meisten Düngungsversuche sind, was allgemein gültige Schlüsse betrifft, als resultatlos zu bezeichnen. Auch in den letzten Jahren sind Düngungsversuche in großer Zahl ausgeführt worden und an der Spitze derselben stehen die Rübendüngungsversuche Grouven's[6]. An 22 verschiedenen Orten Deutschlands und Oestreichs wurden nach gleichem Plane mit Kalisalzen, Phosphaten und Guano und genau bestimmten Gemischen derselben, Zuckerrüben gedüngt, die Boden- und Witterungsverhältnisse verzeichnet und die Erndteresultate bestimmt; aus diesen mühsamen Arbeiten ersieht man, daß an dem einen Orte das eine Kalisalz, an einem anderen Orte ein anderes Kalisalz, an einem dritten Orte Phosphat oder Guano, hier die eine Composition der Düngstoffe, dort eine andere Composition oder gar die ungedüngten Parzellen den höchsten quantitativen und qualitativen Erfolg gezeigt haben; und selbst wenn man auch die Witterungs- und Bodenverhältnisse mit den Versuchsergebnissen in Beziehung bringt, wird man vergebens nach einem allgemeinen Gesetze suchen, welches die Beziehungen der angewendeten Pflanzennährstoffe zur Entwicklung und

Productivität der Rüben bezeichnet. Ueberhaupt können Düngungsversuche nur einen localen Werth haben und dieser ist meistens auch noch sehr zweifelhaft. Das einzige zuverlässige Resultat der Düngungsversuche ist das, daß sie keinen Werth für die Erforschung der physiologischen Functionen der Pflanzennährstoffe haben und daß ihr Werth in Bezug auf die Erforschung des für einen gewissen Ort und eine gewisse Pflanze besten Düngers ein sehr zweifelhafter ist. Das landwirthschaftliche Centralblatt (1867, Bd. I S. 6) bemerkt ganz richtig über diesen Gegenstand: „Wer die Gesetze der Pflanzenernährung durch Düngungsversuche auf dem Versuchsfelde ermitteln will, gleicht einem Physiker, der, um die Töne einer schwingenden Saite zu studiren, sich in den Straßenlärm begiebt, oder der prismatische Versuche in einem von der Sonne hell erleuchteten Zimmer anstellt. Solche Experimente fördern weder die Wissenschaft noch die Praxis, sie beweisen bloß, daß der Experimentator nicht weiß, worauf es eigentlich ankommt, ‚mag er auch mit sich selbst klar sein, welcher Weg betreten werden muss'. Die exacte Naturforschung geht eben andere Wege". Auf die Pflanze wirken so viele äußere Verhältnisse ein, die Processe im Boden sind so complicirt, daß es unmöglich ist, aus der günstigen Wirkung eines Pflanzennährstoffs oder Düngerstoffs, der in den Boden gebracht wird, irgend einen Schluß zu ziehen, am wenigsten aber dann, wenn wir die Bedingungen des Pflanzenlebens nicht alle kennen, wenn uns die im Boden stattfindenden Processe zum Theil unbekannt sind, wenn wir nicht wissen, welche Veränderungen ein Düngstoff im Boden erleidet. Wir düngen mit Chlorkalium; in dem einen Boden tritt ein großer Theil des Kalis in Verbindung mit Salpetersäure, in einem anderen mit Schwefelsäure, in einem dritten fehlen die Bedingungen zur Bildung von salpetersaurem oder schwefelsaurem Kali und das Kali bleibt in der Form des Chlorkaliums; wie verschieden wird das Kali in diesen drei Fällen auf die Entwicklung und Productivität der Pflanzen wirken? Gewiß ist es nicht gleichgültig, ob die Pflanze den größten Theil des Kalis in dieser oder jener Form empfängt. — Nach diesen Erörterungen wird der Leser es gerechtfertigt finden, daß wir für gewöhnlich nicht über die angestellten Düngungsversuche berichten.

Eine andere, wissenschaftliche Form der Düngungsversuche ist die Methode der Vegetationsversuche von Hellriegel; sie besteht darin, daß weißer Quarzsand mit Schwefelsäure von allem Löslichen befreit und, nach Düngung mit Pflanzennährstoffen in bestimmten Verhältnissen, mit Pflanzen besät wird. Die Versuche werden in großen Glasgefäßen angestellt; Befeuchtung, Luft, Beleuchtung können von den Experimentator geregelt werden, kurz es ist eine Methode die zu physiologischen Resultaten führen kann und geführt hat. Das Gleiche gilt von der Methode der

Vegetationsversuche in wässerigen Lösungen, welche zuerst von Sachs und Knop zur Lösung physiologischer Fragen benutzt und jetzt fast allgemein dazu verwendet wird. Jene erste Methode und namentlich auch die letztere hatten Anfangs mit vielen Schwierigkeiten zu kämpfen, es wollte nicht gelingen Landpflanzen zu jener Entwicklung zu bringen, welche sie in dem Boden zeigen; Nobbe, Lucanus und Em. Wolff ist dies nun auch gelungen mit Mais, Buchweizen, Hafer. Wenn auch durch diese Versuche die Frage nach den physiologischen Functionen der Pflanzennährstoffe noch nicht in befriedigender Weise beantwortet werden konnte, so dürfen wir, nachdem die Methode ausgebildet sein wird, Aufschlüssen entgegen sehen. Es werden namentlich die Fragen zu beantworten sein: mit welchen Lebensprocessen steht der Nährstoff in Beziehung und worauf beruhen diese Beziehungen und in welcher chemischen Form bewirkt der Nährstoff seine Einwirkung auf die bezüglichen Lebensprocesse (mit welchen Säuren müssen die Basen verbunden sein u. s. w.)?

Was wir bis jetzt über die physiologischen Functionen der Pflanzennährstoffe wissen oder mit Wahrscheinlichkeit annehmen können, soll hier kurz referirt werden. Die Kohlensäure liefert der Pflanze den Kohlenstoff zur Erzeugung der organischen Materie. Salpetersäure und Ammoniak liefern der Pflanze den Stickstoff zur Bildung der stickstoffhaltigen organischen Stoffe, zu den Proteinstoffen und Alkaloiden, während der Schwefel der Proteinstoffe (bekanntlich bestehen dieselben aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Schwefel) von der Schwefelsäure genommen wird. Der Kalk scheint die in der Pflanze entstehenden organischen Säuren zu binden, mag aber auch noch andere Functionen haben. Hellriegel fand, daß der Kalk einen großen Einfluß auf die Blattentwicklung ausübe. Die säurebindende Eigenschaft des Kalkes kann auch von Magnesia, Kali und Natron übernommen werden; in einem kalkarmen und kalireichen Boden ist es besonders das Kali welches die Säuren bindet. Kali steht außerdem in Beziehung zur Entwicklung der Samen und den sonstigen Reservestoffbehältern, fleischigen Wurzeln, Knollen u. s. w.: alle Erscheinungen deuten darauf hin, daß es in dieser Function in Verbindung mit Phosphorsäure wirkt. Die Magnesia steht in Beziehung zur Samenentwicklung. Das Natron scheint entbehrlich zu sein, den Kalk aber in der oben angedeuteten Weise vertreten zu können. Daß die Phosphorsäure in Beziehung zur Samenentwicklung steht, ist bekannt, und daß sie hier, so wie bei der Einwirkung auf die Entwicklung der Wurzeln und Knollen in Verbindung mit dem Kali wirkt, dürfte fast mit Bestimmtheit anzunehmen sein. Dem Chlor wird einerseits eine Einwirkung auf die Samenentwicklung, andererseits auf die Blätterentwicklung zugeschrieben.

Ueber die Aufnahme der Pflanzennährstoffe

von der Pflanze haben wir in jüngster Zeit wesentliche Aufklärung erhalten. Früher hielt man die Verdunstung des Wassers aus der Pflanze für die alleinige Ursache der Nährstoffaufnahme; man stellte sich gleichsam vor, daß die Pflanze wie ein Pumpwerk wirke, in welchem die Verdunstung des Wassers die Einsaugung der Nährstoffflüssigkeit durch die Wurzel bewirke. Diese Ansicht war aber zu wenig gestützt, um aufrecht erhalten werden zu können und sie mußte der Ansicht, daß die Diffusion oder Diosmose die alleinige Ursache der Nährstoffaufnahme sei, das Feld räumen. Nach dieser Ansicht sollten die Nährstoffe in der Nährstoffflüssigkeit und in der Zellflüssigkeit der Saftleitungswege der Pflanze in annährend gleicher Concentration enthalten sein, also zwischen der Nährstoffflüssigkeit und der Zellflüssigkeit in Bezug auf die Concentration der Nährstoffe ein Gleichgewicht bestehen; dieses Gleichgewicht wird durch die organische Thätigkeit der Pflanze gestört, indem Nährstoffe zersetzt, umgewandelt oder aus der Flüssigkeit ausgeschieden werden; diese Störung des Gleichgewichtes hat aber eine Zuströmmung des zersetzten Stoffes aus den benachbarten Geweben zur Folge, die sich bis auf die Wurzel fortsetzt und neue Mengen des betreffenden Nährstoffes aus der Nährstoffflüssigkeit eintreten macht — wenn z. B. im Blatte salpetersaures Ammoniak zersetzt wird, so wirkt diese Gleichgewichtsstörung des salpetersauren Ammoniaks auf die Wurzel zurück und veranlaßt daselbst den Eintritt des Salzes aus der Nährstoffflüssigkeit; je mehr salpetersaures Ammoniak in der Pflanze zersetzt wird, um so mehr tritt auch in die Wurzel ein, vorausgesetzt, daß eine genügende Menge in der Nährstoffflüssigkeit vorhanden ist. In der letzten Zeit ist nun gezeigt worden,[7] daß neben der Diffusion auch die Verdunstung des Wassers an der Aufnahme der Nährstoffe betheiligt ist, und daß gerade die letztere Ursache bei den Bodenpflanzen gewöhnlich eine höhere Bedeutung hat als die Diosmose. Als die wichtigsten Ursachen der Nährstoffaufnahme bei den Culturpflanzen sind also die Verdunstung des Wassers aus den Blättern und die organische Thätigkeit der Pflanze mit der Diosmose zu betrachten.

Ueber die Aufnahme der Nährstoffe aus dem Boden giebt W. Schumacher[8] eine Schilderung, die wir im Wesentlichsten hier folgen lassen. Aufnehmbar für die Pflanze sind nur diejenigen Pflanzennährstoffe, welche im Bodenwasser gelöst und von den Bodentheilchen physikalisch gebunden sind. Die im Bodenwasser gelösten Stoffe werden bei lebhaft vegetirenden Pflanzen zum größten Theile durch die Verdunstung in die Pflanze eingeführt, doch kann ihre Einführung auch durch die organische Thätigkeit der Pflanze vermittelst der Diffusion herbei-

geführt werden, und zwar wird dies geschehen, wenn die Verdunstung nicht soviel Nährstoffe herbeiführt, als durch die organische Thätigkeit in der Pflanze consumirt werden. Die physikalisch absorbirten Stoffe können ebenfalls von der Pflanze aufgenommen werden und zwar kann das auf zweierlei Weise — wie Schumacher gezeigt hat — geschehen. Findet nämlich neben der Einführung der Nährstoffe durch Verdunstung auch eine Einführung durch die organische Thätigkeit statt, so kann die Bodenlösung von gewissen Nährstoffen z. B. von Phosphorsäure erschöpft werden; in diesem Falle löst sich von der absorbirten Phosphorsäure in der Bodenlösung auf, (s. S. 10) und kann durch beide Aufnahmeursachen in die Pflanzen eingeführt werden. — Die Bodentheilchen sind von einer Wasserhülle umgeben; die der Oberfläche des Bodentheilchens zunächst liegenden Schichten der Wasserhülle enthalten die physikalisch absorbirten Stoffe, sie bilden eine stark concentrirte Lösung. Diese innersten Schichten der Hülle können von der Pflanze nicht unmittelbar eingesogen werden; die Verdunstung der Pflanze vermag das Bodenwasser nur bis zu jenen Schichten den Bodentheilchen zu entziehen. Die concentrirte Lösung dieser Schichten wird jedoch Wasser aus den Wurzelzellen der Pflanze austreten machen und sich dadurch verdünnen; es wächst die Lösungshülle des Bodentheilchens wieder so an, daß die Pflanze einen Theil derselben auffaugen kann; durch häufige Wiederholung dieses Vorganges kann ein großer Theil der physikalisch absorbirten Stoffe in die Pflanze eingeführt werden, während gleichzeitig auch in Folge der organischen Thätigkeit der Pflanze durch Diffusion die physikalisch absorbirten Nährstoffe in die Pflanze eingeführt werden können. — Die capillaren Räume des Bodens sind gewöhnlich nicht alle mit Wasser gefüllt; das Wasser dunstet aus vielen fort, während andere noch gefüllt sind. Wenn aus einem Capillarraum alles Wasser fortgedunstet ist, haben sich die in der Bodenlösung enthalten gewesenen Stoffe auf den Bodentheilchen niedergeschlagen. Auch die chemisch absorbirten Stoffe haften auf den Bodentheilchen. In einem wasserleeren Bodenraume, dessen angrenzende Bodentheilchen nur noch hygroskopische Feuchtigkeit besitzen, zersetzen sich die humosen Stoffe sehr lebhaft und erzeugen Kohlensäure, das etwa vorhandene Ammoniak wird lebhaft zu Salpetersäure oxydirt; Kohlensäure und Salpetersäure, von den Bodentheilchen angezogen, die erstere in beträchtlicher Menge auf den Bodentheilchen condensirt, führen chemisch gebundene Stoffe in eine Form über, welche in Wasser löslich ist. Auch diese Stoffe befinden sich in demselben Verhältnisse wie die physikalisch absorbirten. Auch in den wasserleeren Bodenräumen können auffaugende Wurzelorgane hineinwachsen und wenn diese sich dicht an die Bodentheilchen anschmiegen, wird ihren Zellen von den auf den Bodentheilchen befindlichen, in Wasser auflösbaren

Stoffen Wasser entzogen, es bildet sich eine Lösung, aus und mit welcher durch die Verdunstung der Pflanze und durch die Diffusion auf die vorhin geschilderte Weise die Nährstoffe in die Pflanze eingeführt werden.

So hat sich denn die Ansicht Liebig's, daß die physikalisch absorbirten Stoffe unter Vermittlung des Wassers für die Pflanze, aufnehmbar seien, bestätigt — eine Ansicht, die vielfach bezweifelt worden ist, weil keine genügende Erklärung dafür gefunden worden war. Weiter hat sich gezeigt, daß die physikalisch absorbirten Stoffe zu ihrer Ueberführung in die Pflanze nur der Vermittlung des Wassers bedürfen und daß sie der Einwirkung der organischen Säuren der Wurzeln und der Kohlensäure, wie verschiedene Anhänger Liebig's zur Erklärung der Sache annahmen, nicht bedürfen. Auch Liebig scheint die Mitwirkung der Kohlensäure später für nothwendig zur Ueberführung der physikalisch absorbirten Stoffe in die Pflanze gehalten zu haben (die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur u. s. w. 1865. Bd. II, S. 90).

Weiter hat Schumacher[9] gezeigt, daß die Ernährung durch directe Aufnahme der physikalisch absorbirten Pflanzennährstoffe von den Bodentheilchen sowie die Ernährung durch Diffusion eine weit langsamere und weniger ausgiebige ist als die Ernährung durch die Aufnahme der Bodenlösung in Folge der Verdunstung des Wassers aus der Pflanze. Die Entwicklung der Pflanze und die Erzeugung von organischer Substanz ist abhängig von der Gegenwart der Nährstoffe in der Pflanze; je reicher (bis zu einer gewissen Grenze) das Blatt an Nährstoffen ist, oder je mehr Nährstoffe ihm zugeführt werden, um so schneller und massenhafter ist die Assimilation und die Erzeugung organischer Substanz; in gleicher Weise werden alle anderen an die Gegenwart von Nährstoffen geknüpften Lebensprocesse von Statten gehen. Wünscht die Pflanzencultur eine schnelle Entwicklung der Pflanze mit möglichst reichlicher Erzeugung von organischer Substanz, so wird sie im Auge zu halten haben, daß dies nur dann möglich ist, wenn die Bodenlösung entsprechend reich an Nährstoffen, und die Pflanze nicht darauf angewiesen ist, direct von den Bodentheilchen physikalisch absorbirte Nährstoffe aufzunehmen und für solche Stoffe einen Ersatz durch Diffusion herbeizuführen, welche in der Pflanze im Assimilationsprocesse stark zersetzt und durch die Verdunstung mit der Bodenlösung nicht in genügender Weise eingeführt werden. Die Ansicht Liebig's, daß im Bodenwasser die wichtigsten Pflanzennährstoffe nicht oder doch nur spurenweise gelöst seien und die Ueberführung derselben aus dem Bodenwasser in die Pflanze deshalb für gewöhnlich nicht vorkomme oder gar der Pflanze schädlich sei, ist jetzt als widerlegt zu betrachten.

Die Wanderung der Stoffe in der Pflanze.

Auch über diesen Gegenstand haben sich in der letzten Zeit die Ansichten wesentlich geklärt. Die von der Wurzel aufgenommenen Pflanzennährstoffe werden mit der Zellflüssigkeit durch die Verdunstung des Wassers aus den Blättern nach diesen Organen hingeführt und können dort in größerer Menge aufgespeichert werden. Die Diffusion in Folge der organischen Thätigkeit kann die Pflanzennährstoffe ebenfalls zu jenen Organen hinführen, wo sie gebraucht werden. Zu gewissen Zeiten wird aus den Wurzelzellen Flüssigkeit in die Gefäße gepreßt und in diesen bis zu einer von dem Umfange der Wurzel und der Größe des in den Wurzelzellen herrschenden Druckes abhängigen Höhe in der Pflanze hinaufgepreßt. Diese Vorgänge scheinen bei jungen, in der Entwicklung begriffenen krautigen Culturpflanzen von besondrer Bedeutung zu sein und wird uns die Zukunft darüber Aufschluß geben. Ueber die Zusammensetzung des durch den Wurzeldruck in den Pflanzen aufsteigenden Saftes hat Ulbricht[10] interessante Untersuchungen angestellt; er schnitt den Stengel von Sonnenblumen ab, und fing den ausfließenden Saft, der eben durch den Wurzeldruck ausgepreßt wird, auf; so fand er bei einer Untersuchung in 1 Liter Saft 0,246 Grm. Kali, 0,334 Grm. Kalk, 0,170 Grm. Phosphorsäure, 0,157 Grm. Kieselsäure u. s. w. und 0,8 Grm. organische Stoffe. Die in der Wurzel enthaltene Zellflüssigkeit (Wasser und darin gelöste Pflanzennährstoffe mit etwas organischer Materie) wird als „roher Nahrungssaft" durch die Wasserverdunstung in die Blätter gehoben. Alle mit Flüssigkeit gefüllten Zellen und der Holzkörper bilden den Weg der durch die Verdunstung gehobenen Flüssigkeit — des Verdunstungsstromes. — Bei älteren Bäumen ist jedoch das ältere Holz unfähig zur Leitung des Wassers, der Verdunstungsstrom geht nur durch das jüngere Holz. Vorzugsweise sind aber das Kambium, wie Hallier nachgewiesen hat, und wie wir glauben, auch die langgestreckten mit Saft erfüllten Zellen der Gefäßbündel — die Leitzellen — die Wege, auf welchen der aufwärtssteigende Saftstrom sich bewegt.

Im Blatte werden die anorganischen Stoffe in organische Substanz umgewandelt, welche durch den Blattstiel zu den Axenorganen wandert und in diesem nach allen Richtungen, nach oben und unten, sich verbreitet. So geht ein Theil der organischen Stoffe nach oben zu den fortentwicklungsfähigen Enden der Axen (zu den Terminalknospen) und bewirkt hier durch Zellenvermehrung das Längenwachsthum der Pflanze; ein anderer Theil geht in das Kambialgewebe und bewirkt vorzugsweise das Dickenwachsthum der Pflanze sowie die Anlage zu den Blättern, Blüthen und Nebenaxen; die Blattknospen u. s. w. empfangen zu ihrer Ausbildung

ebenfalls organische Materie aus den Blättern. Die nach unten wandernde organische Materie wird zur Entwicklung der Wurzel und anderer unterirdischer Organe verwendet. Erzeugen die Blätter mehr organische Materie als zur Entwicklung der Organe augenblicklich verwendet werden kann, so häuft sie sich in den Zellen der Rinde, der Wurzel, bei Holzgewächsen auch in den Zellen des jüngeren Holzes an, und wird von hier wieder weggenommen, wenn in einem anderen Organe sich das Bedürfniß geltend macht.

Ueber die Wege, auf welchen die organischen Stoffe durch die Pflanzen wandern, sind die Ansichten verschieden. Sachs glaubt, daß die eiweißartigen Stoffe durch die saftführenden Zellen des Gefäßbündels (Siebzellen, junge Gefäße u. s. w.) oder die Leitzellen nach oben und unten in der Pflanze wandern, während Stärke oder überhaupt Kohlenhydrate durch das Rindenparenchym und Holz wandern. Joh. Hanstein hingegen hält die Leitzellen des Gefäßbündels für den Weg der organischen Bildungssubstanz — der eiweißartigen Stoffe und Kohlenhydrate —, wenn es sich um Fortleitung in der Längsrichtung der Pflanze handle; von den Leitzellen aus findet auch eine Wanderung seitlich in das Rindenparenchym und Holz statt. Am wahrscheinlichsten ist es, daß die Leitung der organischen Bildungsstoffe in der Längsrichtung der Pflanze vorzugsweise in den Leitzellen des Gefäßbündels stattfindet, daß von hier aus seitliche Wanderungen in's Parenchym und Holz stattfinden und daß unter Umständen und bei gewissen Pflanzen auch eine schwache Längsleitung, wenigstens der leicht diffusiblen Kohlenhydrate (Zucker) in dem Rindenparenchym und im Holze möglich ist. Die eiweißartigen Bildungsstoffe können indeß nur in den Leitzellen zu einer den Vegetationsprocessen genügenden Wanderung in der Längsrichtung der Pflanze gelangen.

Die Leitung der Stoffwanderung

durch mechanische oder andere Eingriffe ist eines der wichtigsten Kapitel der Pflanzencultur, aber bis jetzt sehr wenig aufgeklärt. Hierher gehörige Culturoperationen, die immer mehr angewendet werden, sind das Ringeln und Inkliniren der Fruchtzweige bei Obstgewächsen, Reben u. s. w. Ihre physikalische Erklärung liegt nahe. Ein Fruchtreis, welches mit Blättern und Fruchtansätzen in genügender Zahl besetzt ist, wird am unteren Ende geringelt, d. h. es wird ihm rundum auf $1/2$ Zoll Länge die Rinde genommen und damit die Leitzellen des Gefäßbündels, die eben in der Rinde liegen; dadurch ist die Fortwanderung der organischen Bildungsstoffe aus dem Fruchtreise verhindert und die in den Blättern erzeugten organischen Bildungsstoffe häufen sich im Fruchtreise an und

wandern in die angesetzten Früchte, welche sich nun vollkommener entwickeln, als wenn ein größerer Theil der im Reise erzeugten organischen Stoffe aus dem Reise in die Hauptaxe weiter fortwandert, wie es beim ungeringelten Reise der Fall ist. Die Inklination oder das Nachuntenbiegen des Fruchtreises scheint durch den Einfluß der Schwere die Fortwanderung der organischen Bildungsstoffe aus dem Fruchtreise zu erschweren, so daß auch hierbei eine Anhäufung des organischen Bildungsmaterials im Fruchtreise und vollkommenere Entwicklung der Früchte stattfinden kann.

Das Walzen des Getreides, welches sich, wenigstens bei üppiger Entwicklung, meistens als vortheilhaft erwiesen hat, scheint uns ebenfalls auf einer Störung der absteigenden Wanderung des organischen Bildungsmaterials zu beruhen. Bei einem gut gelungenen Walzen sind fast die meisten Halme am unteren Ende geknickt, wobei sichtlich eine Veränderung der Gewebe an der geknickten Stelle und wahrscheinlich ein Zerreißen der Leitzellen stattgefunden hat. Während die Aufwärtsleitung der aus dem Boden aufgenommene Stoffe und des Wassers wenig dadurch gestört wird, muß das Hinabgehen der weniger leicht wandernden organischen Bildungsstoffe in die Wurzeln erschwert werden, wodurch eine fortdauernde Bildung von Sprossen aus dem Wurzelknoten, welche nicht mehr zur vollständigen Entwicklung und Aehrenbildung gelangen, sowie die diesen Sprossen entsprechende und gleichzeitig mit ihrer Entwicklung stattfindende Wurzelbildung verhindert wird, während die erzeugten organischen Bildungsstoffe die bereits vorhandenen Halme vollkommener ausbilden.

Die Cultur der Lichtwirkung

verdient die besondere Aufmerksamkeit des Pflanzenbauers, denn das Licht ist einer der bedeutendsten Factoren des Pflanzenlebens. Nur unter der Einwirkung des Lichtes werden im Blatte die anorganischen Pflanzennährstoffe in organische Substanz umgewandelt, ohne Licht bildet sich keine organische Substanz. In welcher Weise das Licht auf die Umbildung der anorganischen Stoffe in organische Substanz oder auf die Assimilation einwirkt, ist nicht bekannt, nur soviel wissen wir, daß die von der Pflanze aufgenommene Kohlensäure zersetzt wird, wobei Sauerstoff zur Ausscheidung gelangt. Die wissenschaftliche Pflanzenculturlehre muß sich — sagt W. Schumacher[11] — bis jetzt auf die Leitung der Beziehungen des Lichtes zur Assimilation beschränken und giebt in Bezug auf diesen Gegenstand einige leitende Grundsätze. Die Assimilation ist um so lebhafter, die Erzeugung der organischen Substanz um so bedeutender, als das Licht,

welches auf die Blätter der Pflanzen einwirkt, intensiver ist. Am lebhaftesten ist die Assimilation bei der directen Insolation, d. h. wenn die Blätter von den Sonnenstrahlen direct getroffen werden. Vollständig beschattete Pflanzen und Pflanzentheile assimiliren nicht. Das zerstreute Licht der Tageshelle hat keinen merklichen Einfluß auf die Assimilation; bei dicht bewölkten Himmel wird also keine organische Substanz von der Pflanze erzeugt. Je mehr Lichtstrahlen eine Pflanze empfängt, um so größer ist ihre Assimilation oder mit andern Worten, je länger eine Pflanze von der Sonne beschienen wird, um so mehr organische Substanz erzeugt sie, um so productiver ist sie. Beschattung der Pflanze während eines größeren Theiles des Tages, namentlich um die Mittagsstunde, vermindert die Productivität derselben bedeutend. Wenn während der Vegetationsperiode der Himmel oft und längere Zeit bewölkt ist, wird von den Pflanzen nur wenig organische Substanz erzeugt, sind auch sonst alle Bedingungen des Pflanzenlebens in vollkommendster Weise erfüllt. Das von (weißen) Wolken reflectirte Licht vermag auch einige Assimilation herbeizufuhren. Die Intensität des Sonnenlichtes ist um so größer, je höher die Sonne am Himmel steht, am frühen Morgen und am Abend ist deshalb die Assimilation eine schwächere als um Mittag. Auch der Winkel unter welchem die Sonnenstrahlen das Blatt treffen ist von Einfluß auf die Assimilation. Ist die Richtung der Sonnenstrahlen perpendiculär auf die Oberfläche des Blattes, so dringen die meisten Strahlen in das Blatt ein; je größer der Einfallswinkel des Blattes ist, um so weniger Strahlen dringen in das Blatt ein, um so mehr werden von der Oberfläche des Blattes zurückgeworfen. Je mehr Licht aber in das Blatt eindringt, um so lebhafter muß die Assimilation sein. Viele Pflanzen haben die Fähigkeit, ihre Blätter so zur Sonne zu stellen (Heliotropie), daß die Strahlen derselben unter kleinem Winkel einfallen. Am günstigsten verhalten sich in dieser Beziehung solche Pflanzen, deren Blätter langgestielt oder zusammengesetzt sind und dann gestielte Foliola besitzen. Derartige Blätter können der Bewegung der Sonne von Osten nach Westen leicht folgen. Schwieriger erreichen die meisten Blätter eine günstige Stellung zur Sonne durch Hebung und Senkung; am vollkommensten geschieht dies bei Blättern mit Gelenken, wie die Phaseolen. Ungünstig verhalten sich große, sitzende, stengelumfassende und kurz gestielte Blätter; sind dieselben lang und schmal, wie bei Halmgewächsen, so kann durch eine Drehung der Blattspreite immer noch eine günstige Stellung zur Sonne erzielt werden. Wenn die Blätter einer Pflanze in einem Kopfe zusammen stehen und die Blätter nach oben gerichtet sind, wie bei Runkelrüben, Kohl, so hat eine geringe Beweglichkeit der Blätter weniger zu bedeuten, weil die unter ungünstigem Winkel die Oberfläche eines Blattes treffenden Sonnenstrahlen meist so reflectirt

werden, daß sie wieder ein anderes Blatt treffen. „Sehen wir von dem letzt geschilderten Blattstande ab, so dürfte vielleicht der Satz gerechtfertigt sein, daß unter sonst gleichen Verhältnissen eine Pflanzenart um so mehr organische Substanz zu erzeugen vermag, als die heliotropische Beweglichkeit ihrer Blätter größer ist. Bestätigt sich dieser Satz, so dürfte er in der Pflanzencultur und namentlich bei Einführung neuer Culturpflanzen sehr zu beachten sein." Die richtige Ausnützung des Lichtes ist eine Hauptaufgabe der Pflanzencultur. Am vollkommensten wird das Licht bei dem Einzelstande ausgenützt, bei welchem die Pflanzen soweit von einander entfernt sind, daß ihre beblätterten Theile während des größten Theiles des Tages sich gegenseitig nicht beschatten. Bei den Ackerbaue finden wir diesen Stand bei den niederwüchsigen Hackfrüchten; am häufigsten tritt er uns in der Obstbaumzucht entgegen. Bei Baumgärten ist namentlich darauf zu sehen, daß sich die Kronen der Bäume im hochgewachsenen Zustande mindestens 4—5 Stunden vor und ebenso lange nach Mittag gegenseitig nicht beschatten. Stehen die Bäume in Reihen, und sind die Reihen soweit von einander entfernt, als eben angegeben wurde, so können die Bäume in den Reihen, wenn diese von Osten nach Westen gerichtet sind, viel näher stehen, ohne sich in schädlicher Weise zu beschatten. Ein Baum von umfangreicher und dichter Krone erhält von der Sonne directes Licht nur in der äußeren Blätterschicht, nur wenige Sonnenstrahlen dringen in das Innere der Krone ein, weshalb hier die Blätter wenig oder gar nicht assimiliren. Es ist dafür zu sorgen, daß jede Partie der Krone möglichst viel Licht empfängt und dies geschieht durch eine entsprechende Erziehung der Krone. Der Baumschnitt ist hierauf zurückzuführen. Bei Zwergbäumen und Spalieren ist die Ausnutzung des Lichtes die vollkommenste; es muß bei der Erziehung und dem Schnitte derselben darauf gesehen werden, daß fast jedes Blatt wenigstens einige Stunden direct von der Sonne beschienen wird. Kronenform, Richtung der Spaliere und Schnitt sind von Einfluß darauf. Bei dem Reihenstande ist die Ausnutzung des Lichtes auch noch eine ziemlich vortheilhafte. Bei hochwüchsigen Pflanzen, Bohnen, Hopfen, ist die Lichtwirkung am besten bei dem quincunctionalen Stande (wenn die Pflanzen im Verband stehen), und wenn dabei die Hauptreihen von Süden nach Norden, oder von Südost nach Nordwest, oder von Südwest nach Nordost gerichtet sind; es bilden sich dadurch drei Lichtgänge, welche die Sonnenstrahlen während jeder Tageszeit eintreten lassen. Auch bei den niederwüchsigen Pflanzen ist die Ausnutzung des Lichtes bei dem Reihenstande vortheilhafter als bei dem Schlußstande. Bei diesem stehen die Pflanzen so dicht, daß sie sich gegenseitig stark beschatten und die oberen Blätter die unteren in Schatten stellen. Bei krautigen Pflanzen verhalten sich diejenigen mit schmalen

und gefiederten Blätter am vortheilhaftesten, weil bei ihnen immer noch Sonnenstrahlen zwischen den oberen Blättern hindurch zu den unteren gelangen können. Pflanzen mit Kopfstellung der Blätter und wenn deren Blätter stark nach oben gerichtet sind, verhalten sich gegen das Licht günstig. Pflanzen die reich an Blättern sind und deren Blätter durch Form und Stellung eine Beschattung eines großen Theiles der Blätter herbeiführen, müssen verhältnißmäßig lichter stehen, um zur höchsten Productivität zu gelangen; eine Ausnahme machen Pflanzen, deren Terminalknospen lange fortentwicklungsfähig bleiben (Klee, Wicken) und die keinen Samen erzeugen sollen; diese können so dicht als möglich stehen, ohne der Productivität zu schaden. Auch bei den Untersaaten (Klee) ist Rücksicht darauf zu nehmen, daß die jungen Pflänzchen einiges Licht empfangen und die Wahl der Deckfrucht hat sich darnach zu richten. Feld-, Garten- und Wegbäume wirken auf die unter ihnen befindlichen Saaten besonders durch Lichtentziehung ungünstig. Hierzu sollen nur solche Baumarten gewählt werden, deren Krone durch schwache Belaubung wenig geschlossen ist und in Folge dessen viel Sonnenstrahlen durchläßt; zu dem muß die Kronenerziehung und der Schnitt darauf gerichtet sein, den Sonnenstrahlen möglichst viel Durchgang zu verschaffen, namentlich den Strahlen der Mittagssonne. (Siehe auch Artikel: Feldobstbaumzucht.)

Ueber die Wirkung des Lichtes[12] auf die Pflanze hat Schübeler interessante Beobachtungen aus Norwegen mitgetheilt. Hier, unter höheren Breitengraden, steht im Sommer die Sonne lange am Himmel, die Nacht ist verhältnißmäßig sehr kurz; unter dem 70. Breitengrade steht die Sonne vom 24. Mai bis zum 19. Juni ununterbrochen am Himmel; zudem ist der Himmel im Sommer meist wolkenlos. Unter diesen Verhältnissen empfangen die Pflanzen mehr Licht als in niedrigeren Breitengraden; die Assimilation der Pflanzen muß dem entsprechend schnell und die Production von organischer Substanz eine massenhafte sein. Daß bei der höheren Productivität der Pflanzen in diesen Gegenden auch die günstigen Wärmeverhältnisse des kurzen Sommers mitwirken, ist selbstverständlich, jedoch fällt das Hauptgewicht auf das Licht und die lebhafte Assimilation. Dadurch erklärt es sich, daß die Gerste nur 55 Tage von der Saat bis zur Reife bedarf; auch Weizen und andere Culturgewächse vollenden schneller ihre Entwicklung als unter südlicheren Breitengraden. Dort sind die Samen der Culturpflanzen schwerer und größer, als hier, und Hafer sowie andere Samen aus Dänemark und Norddeutschland hatten nach 3—4jährigem Anbaue in Christiania und anderen Orten augenscheinlich an Größe zugenommen. Eigenthümlich und unerklärt ist die Erscheinung, daß in Norwegen die Farbe der Blumen und Samen intensiver und dunkler ist als in südlicheren Gegen-

den; bessarabischer beinahe weißer Winterweizen war nach 3—4jähriger Cultur in Norwegen gelbbräunlich geworden, gleiches wurde bei Erbsen, Bohnen u. s. w. beobachtet. Das Arom der Pflanzen wird in Norwegen in weit höherem Grade entwickelt. Daß diese Erscheinungen auch nur dem Lichte zugeschrieben werden können, liegt auf der Hand. Schließlich führen wir noch an, daß alle die genannten Eigenschaften der Pflanzen und Samen bei dem Anbaue in niedrigeren Breiten sehr bald verloren gehen; so nahm in Breslau der Same von Erbsen, Bohnen u. dgl. aus Norwegen in einigen Jahren an Gewicht und Größe ab und büßte zugleich auch an Intensität der Farbe ein.

Wir schließen hier noch Karl Müller's Empfehlung des Schattenglases für Gewächshäuser an; aus gewöhnlichem Glase bestehend, in welches Streifen eingeschliffen sind, gewährt es den zu schützenden Pflanzen bei einer hinreichenden Menge Licht zugleich doch eine ausreichende Beschattung, wodurch das so häufige Versengen der Pflanze unter gewöhnlichem Glase und wenn die Beschattung durch Matten o. dgl., wie dies so häufig durch Nachlässigkeit der Arbeiter geschieht, nicht pünktlich ausgeführt wird, verhindert wird. Die Versuche, welche mit diesen Schattenfenstern im botanischen Garten zu Halle angestellt worden sind, gaben zufriedenstellende Resultate. Der Fabrikant dieses Schattenglases ist J. H. Heckert in Halle.

Ueber die Beziehungen der Wärme zur Pflanze

haben wir nur eine Schilderung Henrici's[13] über die Wirkungen der Schneedecke hervorzuheben. Das wiederholte Gefrieren und Aufthauen des schneefreien Bodens, das dabei stattfindende Ausfrieren der Saaten, wie es im Winter und namentlich so häufig im Spätwinter vorkommt, die staubige Austrocknung des gefrornen Bodens (s. S. 24) und die dadurch veranlaßte Bloßlegung der Wurzel sowie das Fortwehen der staubigen Erde und schwach bewurzelter Pflanzen, alle diesen Schäden werden bekanntlich durch eine Schneedecke verhindert. Der Schnee bildet ein lockeres Haufwerk von sehr zarten Eiskrystallen und Luft, in welchem die Fortpflanzung der Wärme mit äußerster Langsamkeit vor sich geht. Demgemäß findet die allmählig aus dem wärmeren Boden entweichende Wärme in der auf ihm ruhenden Schneedecke nur eine äußerst langsame Verbreitung und kann daher die Oberfläche einer ansehnlichen Schneedecke erst nach längerer Zeit erreichen und von ihr ausstrahlen. Dadurch werden aber die vom Schnee bedeckten Pflanzen jedem raschen Temperaturwechsel entzogen und vor dem Verderben geschützt. Unsere Wintersaaten befinden sich vielleicht unter dem Schnee kaum in gefrorenem

Zustande, weil ihnen die aus dem Untergrunde aufsteigende und die durch den Verwesungsproceß im Boden erzeugte Wärme, da sie rascher zuströmt als abfließt, wesentlich zu Hülfe kommt. Der Schutz, den eine so reichliche Schneebedeckung gewährt, ist oft so groß, daß der Boden unter ihr ungefroren bleiben kann, während die Kälte eine sehr bedeutende ist. Ist jedoch die Dicke der Schneelage gering, so wird die Wärme von unten sie leicht durchdringen; der Boden wird sich dann rascher abkühlen und bis zu größeren Tiefen gefrieren. Bei lange andauernder und intensiver Kälte wird freilich der Boden auch trotz einer stärkeren Schneelage gefrieren; bei Göttingen zuweilen bis zu 2 Fuß Tiefe. Bekanntlich wirkt eine Schneedecke unter Umständen auch sehr nachtheilig auf die bedeckten Saaten, und dies ist immer der Fall, wenn sie, wie es in Gebirgsgegenden gar nicht selten vorkommt, zu mächtig ist und zu lange liegen bleibt. In diesem Falle tritt ohne Zweifel am Boden ein zu großer Licht- und Sauerstoffmangel ein, welchen die Pflanzen für längere Zeit nicht ertragen können; denn die Vegetation, für welche Licht und normale Luft unentbehrlich sind, steht eigentlich nie ganz still und diese können nicht unterdrückt werden ohne das Leben der Pflanze zu gefährden. Der Lichtmangel unter Schnee entsteht dadurch, daß der Schnee überhaupt viel Licht verschluckt. Auch unter dem Schnee geht die Respiration der Pflanzen fort, d. h. sie athmen Sauerstoff ein, welcher auf die organische Substanz einwirkt, während Kohlensäure ausgeschieden wird. So wird die Schneeluft immer kohlensäurereicher und verliert den Sauerstoff und da die Pflanzen ohne Sauerstoff nicht existiren können und in einer starken Schneedecke der Austausch zwischen der im Schnee enthaltenen Luft und der Atmosphäre sehr erschwert ist, so werden die Pflanzen leicht zu Grunde gehen können. — Fortwehen der schwach bewurzelten Pflanzen aus einem staubig ausgetrockneten gefrorenen Boden (s. S. 25) wird sich durch Drillcultur verhindern lassen, weil dabei die Samen alle bedeckt werden, sich gut bewurzeln und die Pflänzchen ihre Wurzeln in einiger Tiefe des Bodens haben.

Ueber den Einfluß der Bodenfeuchtigkeit auf die Pflanzenentwicklung

hat Haberlandt[14] in dem sehr trocknen Jahre 1865 in Ungarisch-Altenburg einige Versuche angestellt. Von Sommerroggen, Sommerweizen, zweizeiliger Gerste und gemeinem Rispenhafer wurden je drei Beete angelegt, wovon das 1. Beet nur die schwachen atmosphärischen Niederschläge erhielt. Dem 2. Beete wurde wöchentlich soviel Wasser (Flußwasser) zugeführt als einer Regenhöhe von 3‴ entsprechen würde und erhielt im Ganzen 44‴ künstlich zugeführt; das 3. Beet erhielt wöchentlich 6‴ und im Ganzen 88‴ Wasser künstlich zugeführt. Die Pflanzen auf 1 und 2

differirten in den Entwicklungsstadien des Schossens, der Blüthe, beginnenden und vollendeten Reife ganz unbemerkbar, Gerste und Roggen wurden am 14. Juli, Hafer und Weizen am 26. Juli geerndet. Merklich später entwickelten sich dagegen die Beete 3, auf welchen sowohl das Schossen, wie das Blühen und die Fruchtreife um einige Tage sich verzögerte. Deutlich bemerkbar machte sich die größere Feuchtigkeit schon auf den Beeten 2 durch stärkere Bestockung und den längeren Wuchs der Halme, mehr noch auf den Beeten 3. Aus den mittleren Ergebnissen ist ersichtlich: 1. daß durch künstliche Wasserzufuhr eine Steigerung des

	Körnerertrages	Strohertrages
beim Roggen von	61%	119%
beim Weizen von	72%	64%
bei der Gerste von	116%	23%
beim Hafer von	82%	26%

erzielt worden ist; 2. in der Qualität hat sich nur ein unbedeutender Unterschied und zwar zu Gunsten der bewässerten Parzellen herausgestellt. Der Ertrag blieb auch auf den Parzellen 3 unter dem Durchschnittsertrage der Gegend zurück, trotzdem die zugeführte Wassermenge die durchschnittliche Regenhöhe überstieg; einerseits die Trockenheit des Untergrundes, andererseits die Trockenheit der Atmosphäre, welche eine schnellere Verdunstung des Wassers herbeiführte, als dies bei der Zuführung des Wassers durch Regen der Fall ist, mögen die Veranlassung dazu gewesen sein; dann ist aber auch gewiß die geringe Tiefe des Eindringens des Wassers mit Ursache: denn auf den Parzellen 2 drang das Wasser bei jedem Begießen nur 2″, bei den Parzellen 3 nur 3″ tief ein, so daß der größte Theil der Wurzeln nicht genügend befeuchtet wurde. — Haberlandt macht darauf aufmerksam, daß bei künstlicher Wasserzufuhr in Gärten u. s. w., seltnes Begießen, wobei der Boden aber bis auf 10—12 Zoll Tiefe gleich hinter einander durchtränkt wird, am vortheilhaftesten sei; öftere und dabei geringere Zufuhr, wobei der Boden nur auf 2″ durchtränkt werde, wirke nicht nur weniger günstig, sondern erfordere auch viel mehr Wasser, weil das Wasser leichter verdunste, und mehr Arbeit.

Im Allgemeinen geht aus diesen Versuchen hervor, daß eine reichlichere Durchfeuchtung des Bodens zur Zeit des Schossens der Halmfrüchte sehr vortheilhaft wirkt, weil dadurch die Bestockung, Halm- und Blätterausbildung begünstigt wird und in Folge dessen die wichtigsten Bedingungen einer vollkommenen Körnerentwicklung herbeigeführt werden. Die alte Bauernregel: „der Mai kühl und naß, füllt die Scheune und das Faß“, hat darin ihre Begründung.

Cultur der Assimilation und des Stoffwechsels.

Bei der Assimilation in den Blättern scheinen nur einige chemische Formen der organischen Substanz erzeugt zu werden, nämlich ein der Stärke nahe stehendes Kohlehydrat und eine eiweißartige Substanz; alle anderen chemischen Formen der organischen Substanz, welche in der Pflanze vorkommen, sind aus jenen Erstlingen der Assimilation hervorgegangen. Die Processe, welche diesen Veränderungen der organischen Substanz zu Grunde liegen — Stoffwechsel —, sind ebenfalls von Licht, Wärme und anderen Bedingungen abhängig. Von den Bedingungen der Assimilation wissen wir weiter nichts, als daß das Licht und eine gewisse Höhe der Temperatur dazu erforderlich ist; die Bedingungen des Stoffwechsels sind uns fast vollständig unbekannt. Es ist schon früher (S. 59) gezeigt worden, wie die Beziehungen des Lichtes zur Assimilation zu leiten sind, um sie zur höchsten Productivität zu führen; da wir die übrigen Bedingungen der Assimilation und die des Stoffwechsels nicht kennen, so fehlt uns die Grundlage für die Entwicklung allgemeiner Grundsätze in Bezug auf jene Processe. Für die Pflanzencultur ist dies sehr zu beklagen, denn der Pflanzenbauer will nicht bloß organische Substanz überhaupt, sondern in den meisten Fällen eine bestimmte chemische Form der organischen Substanz, Stärke, Zucker, Oel, ätherisches Oel u. s. w. erzeugen. Ebenso sind wir mit den Bedingungen der Organentwicklung (Blatt-, Stengel-, Knollen-, Samen-, Bast- und Holzkörperentwicklung u. s. w.) wenig bekannt, weshalb die darauf bezüglichen leitenden Grundsätze unsicher und mangelhaft sind. Fortschritte auf diesem Gebiete der Pflanzencultur sind nicht zu berichten; wir erinnern hier nur daran, daß man die Phosphorsäure als eine Bedingung der Samenentwicklung, das Kali als eine Bedingung der Stärke- und Zuckererzeugung in Knollen und Wurzeln betrachtet und namentlich in Bezug auf das Kali in jüngster Zeit die Literatur sehr thätig gewesen ist, um seinen Salzen (aus den staßfurter Abraumsalzen dargestellt) eine allgemeine Anwendung bei der Rüben- und Kartoffelcultur zu verschaffen. Wenn wir auch überzeugt sind, daß das Kali in jener Beziehung von Bedeutung ist, so können wir doch nicht umhin zu gestehen, daß seine Anwendung in den meisten Fällen nicht von dem entsprechenden Erfolge begleitet gewesen ist, wahrscheinlich deshalb, weil sich im Boden bei der Düngung mit staßfurter Kalisalzen die richtige Verbindungsform des Kalis nicht bildet. Wir glauben, daß bei der Knollen-, und Rüben- sowie bei der Samententwicklung das Kali in Verbindung mit Phosphorsäure eine hervorragende Rolle spielt; aber die Düngung mit Phosphaten und den staßfurter Kalisalzen führt die

dazu nöthige Verbindungsform beider Stoffe nicht herbei, wenigstens im ersten Jahre der Düngung nicht.

Wir wollen hier noch mit Peters an die Nachtheile erinnern, welche das zu frühe Abblatten der Rüben d. h. die Wegnahme der Assimilationsorgane, zur Folge hat. Es ist zweifellos nachgewiesen, daß die Blätter der Sitz der Assimilation, d. h. der Erzeugung der organischen Substanz sind und es leuchtet ein, daß mit ihrer Wegnahme die Erzeugung der organischen Substanz aufhört. Es ist durch Versuche nachgewiesen worden, daß mit dem Abblatten der Rüben und Kartoffeln die Knollen- und Wurzelerndte bedeutend vermindert wird. Man begehe oft den Irrthum anzunehmen — sagt Peters — daß die älteren völlig ausgewachsenen Blätter ohne Schaden entfernt werden könnten; aber gerade diese älteren Blätter haben für die Zuckerbildung bei den Rüben eine besondere Wichtigkeit. So lange das Blatt sich noch vergrößert, verwendet es die aus der Luft aufgenommenen und durch die Wurzel aus dem Boden zugeführten Nährstoffe für die eigene Ausbildung; erst mit der Verlangsamung und dem Aufhören des eigenen Wachsthums, kann es die Producte seiner Thätigkeit für andere Zwecke hergeben; erst nachdem es dem eigenen Bedürfnisse genügt habe, vermöge es dem ferner liegenden Zwecke zu dienen, Reservestoffe für die nachfolgende Generation oder bei mehrjährigen Pflanzen für die Zeit des Wiederbeginns der Vegetation zu sammeln. Diesem Zwecke dient das Blatt, so lange es vegetirt und grün ist und man sollte deshalb mit dem Abblatten der Rüben, wie auch mit dem Behüten der Kartoffelfelder oder dem Abschneiden des Krautes stets bis ganz kurz vor der Erndte warten, um Zucker- und stärkereiche Erndten zu erzielen.

Cultur der Fortpflanzung.

Die Fortpflanzung geschieht in der Pflanzencultur durch Samen und durch Knospen. Durch die letztere Art der Fortpflanzung gelingt es die Individualität der Mutterpflanze in ihrem ganzen Umfange auf die neue Pflanze zu übertragen, da die Knospe ein Stück der Mutterpflanze ist; bei der Fortpflanzung durch Samen wird dagegen die Individualität der Mutterpflanze nicht erhalten, namentlich erleidet der Varietätencharakter leicht Umänderungen.

Die Physiologie der Keimung ist vielfach Gegenstand von Untersuchungen gewesen; so untersuchte Hofmann die Stoffwanderung bei der Keimung des Weizens und Kleesamens (Chemischer Ackersmann 1865 S. 153), Fleury die Stoffveränderungen bei der Keimung ölhaltiger Samen (Chemisches Centralblatt 1865 S. 883), Beier die

Stoffwanderung und Stoffveränderung bei der Keimung der Lupine (Landw. Versuchsstationen Bd. IX S. 168). Im Allgemeinen sind durch diese Untersuchungen die Resultate früherer Untersuchungen bestätigt worden. Die neue Pflanze ist im Keimlinge vorgebildet, in dem Eiweiß oder in den Kotyledonen sind organische Bildungsstoffe aufgespeichert, welche der Keimpflanze zur Nahrung dienen. Das organische Bildungsmaterial besteht aus stickstoffhaltigen Substanzen und stickstofffreien, vorzugsweise Stärke oder Oel. Die stickstoffhaltige Substanz wird bei der Keimung aufgelöst und in Eiweiß umgewandelt, welches in der Keimpflanze durch die langgestreckten Zellen des Gefäßbündels (durch die Leitzellen) nach der Wurzel und dem Stengel wandert. Die Stärke verwandelt sich bei der Keimung in Dextrin und Zucker (Glykose), welche in die Keimpflanze übergehen und hier in Cellulose und in Stärke umgewandelt werden. Auch das Oel keimender Samen verwandelt sich in Zucker und Dextrin, die in Cellulose und auch wohl in Stärke übergehen. In dem keimenden Lupinensamen verwandelten sich Proteïnstoffe in Asparagin, welches wieder zur Bildung der Eiweißkörper in der Keimpflanze verwendet wird.

Es ist eine allgemeine Ansicht, daß das Licht ungünstig auf keimenden Samen wirke und deshalb eine Bedeckung der Samen nöthig sei; Hallier,[15] der diese Verhältnisse neuerdings untersucht hat, gelangte zu dem Schlusse, daß weder zerstreutes Licht, noch die Sonnenstrahlen die Keimung verhindern, wenn die Samen gehörig durchfeuchtet sind und sich in einer feuchtigkeitsreichen Atmosphäre befinden; es schien als ob die Sonnenstrahlen die Keimung verlangsamten, was jedoch genauer zu untersuchen ist.

Bei der Fortpflanzung der Gewächse durch Samen ist zunächst eine besondere Sorgfalt auf die Auswahl des Saatgutes zu verwenden. In dieser Beziehung ist schon mehrere Mal durch Versuche festgestellt worden, daß Saatgut von hohem Scheffelgewicht einen wesentlichen Einfluß auf die Entwicklung und den Ertrag hat. In neuerer Zeit hat Church Untersuchungen über

den Einfluß des specifischen Gewichts des Samens auf den Ertrag angestellt und kam zu den folgenden Resultaten: 1. der specifisch schwerste Saatweizen bringt die specifisch schwersten Körner hervor; 2. der specifisch schwerste Saatweizen liefert das größte Quantum Vordergetreide; 3. Saatweizen mittlerer Schwere bringt eine größere Anzahl Aehren, die Aehren sind aber kleiner wie die von schwerem Weizen; 4. Saatweizen mittlerer Schwere bringt im Allgemeinen die größere Anzahl fruchtbarer Pflanzen; 5. Saatweizen, welcher im Wasser untersinkt, aber in einer Lösung von 1,247 specifischem Gewicht schwimmt, hat einen sehr geringen Werth, da er durchschnittlich nur 34 Pfund Vor-

dergetreide liefert, gegen 100 Pfd. die der specifisch schwerste Samen lieferte. Bei den im Felde angestellten Versuchen zeigte sich, daß auch bei der Saat im Großen eine Sortirung des Saatgutes nach dem specifischen Gewicht sich lohnt, und daß es dabei genügend ist, wenn ungefähr 20 Procent des gewöhnlichen Saatgutes als zu leicht entfernt werden. Je schlechter das Saatgut ursprünglich war, desto besser wird der Erfolg des Sortirens sein.

Wir bemerken hierbei, daß wohl für alle Gewächse die größten und specifisch schwersten Samen das beste Saatgut sind und die Sortirmaschine weit häufiger zur Gewinnung eines guten Saatgutes in Anwendung gebracht werden sollte, als dies bis jetzt geschieht.

Die Störung der Keimfähigkeit durch Maschinendrusch, namentlich bei dem Weizen, ist in der letzten Zeit vielfach besprochen worden und sind von verschiedenen Seiten darauf bezügliche Versuche mitgetheilt worden. So wird in Fühling's Neue landwirthschaftliche Zeitung (1865 S. 254, 1866 S. 112) ein Versuch mitgetheilt, aus welchem hervorgeht, daß der durch Maschinen gedroschene Weizen immer etwas mehr Procente an Körnern, welche nicht keimfähig waren, hatte als der durch die Hand gedroschene, daß aber dann, wenn Kupfervitriol (7 Loth pro Centner) zum Beizen angewendet worden war, das Verhältniß ein ungewöhnlich ungünstiges war. Es gingen nicht auf

von Weizen durch Maschinendrusch

ungebeizt	im Durchschnitt	2 — 4	Proc.	der	Körner
mit Kalkbeize	,,	,,	7	,,	,,	,,
mit Kupfervitriolbeize	,,	,,	33—41	,,	,,	,,

von Weizen durch Handdrusch

ungebeizt	im Durchschnitt	3	Proc.	der	Körner
mit Kupfervitriolbeize	,,	,,	9	,,	,,	,,

Der Grund dieser Erscheinung — bemerkt Birnbaum[16] — ist einfach der, daß bei dem Maschinendrusch jedenfalls mehr Körner an der Oberhaut beschädigt werden und feine Risse bekommen, wie bei dem Handdrusch und daß die stärker wirkende Vitriolbeize dann den Keimling des Samens vernichtet, während sie den nicht oder wenig beschädigten Samen nicht schadet. Von gewisser Seite wurde darauf hingewiesen, daß vielleicht die Ursache in der Dreschmaschine selbst zu suchen sei, denn die Störung der Keimfähigkeit des Weizens wurde bei einer Dampfdreschmaschine von Clayton & Shuttleworth beobachtet, welche nicht mit Becherwerk das Getreide zur weiteren Reinigung auf die Siebe und Sortircylinder bringt, sondern durch ein Gebläse, welches die Körner heftig gegen ein Brett wirft. Nach anderen Mittheilungen hat jene Maschine

keine Beschädigungen herbeigeführt. Namentlich soll diese Beschädigung, wie von anderer Seite berichtet wird, eintreten, wenn der Weizen sehr trocken resp. dürr zur Maschine gekommen oder wenn eine neue Maschine benutzt worden sei. K. Birnbaum empfiehlt den Saatweizen mit der Hand dreschen zu lassen, oder wenn hierzu die Kräfte fehlen sollten, die Maschinen für Saatweizen- u. dgl. Samen langsamer gehen zu lassen oder durch etwas weitere Stellung sich zu helfen. Jedenfalls ist dieser Gegenstand auch bei anderen Gewächsen zu beachten. So wurde jüngst noch mitgetheilt,[17] daß bei mit der Maschine gedroschener Malzgerste der Keimungsproceß sehr ungleich verlief, wobei sich herausstellte, daß die Gerstenkörner an der Spitze beschädigt waren. Diese Beschädigungen und die dem Brauer sehr unangenehme Ungleichheit des Keimens hörten auf, als der Dreschmaschine bei dem Ausdrusch der Gerste ein langsamerer Gang gegeben wurde.

Die Prüfung der Keimfähigkeit der Samen wird bei mit der Maschine ausgedroschenen Samen, sowie in vielen anderen Fällen, namentlich bei dem Ankauf des Saatgutes, sehr zu empfehlen sein und eignen sich hierzu ganz vortrefflich die in jüngster Zeit eingeführten Keimplatten von Fayence-Thon — flache poröse Platten mit einer größeren Zahl von flachen numerirten Löchern, zur Aufnahme der Samen. Die Platte wird in einen Teller gelegt, dessen Boden mit Wasser bedeckt ist und nach dem Einlegen der Samen wird der Teller mit einer Glasglocke bedeckt, oder auch mit einem glasirten Thontopf oder dergl. Auf dieser Platte, die mit Wasser durchtränkt ist, haben die Samen immer eine genügende Feuchtigkeit, ohne von Wasser bedeckt zu sein, und hinlängliche Luft. Die Keimplatten können von dem Garteninspector Hannemann in Proskau bezogen werden (das Stück kostet 5 Sgr.).

Ueber die zweckmäßigste Drillsaatentfernung bei den Halmfrüchten hat Fichtner[18] Versuche mit Roggen angestellt, deren Resultate wir hier anführen wollen. Die Entfernungen der Reihen betrugen 4, 8 und 16 Zoll; die Parzellen mit 8 und 16 zölliger Reihenentfernung wurden zwei Mal, sowohl im Herbste als im Frühjahre, gehackt. Maße u. s. w. sind österreichisch.

Erndteergebniß auf österreichische Joch berechnet.

Entfernung der Reihen	Aussaat	Körner		Stroh	Spreu u. Verlust
	Metzen	Pfd.	Metzen	Pfd.	Pfd.
4 Zoll	2	1369	$17^1/_4$	5916	34
8 „	1	1922	$22^1/_4$	5670	96
16 „	$^1/_2$	1315	$15^3/_4$	4803	15

Entfernung der Reihen	1 Metze wiegt Pfd.	Halme auf 1 □ Schuh	Anzahl der Körner in 1 Loth
4 Zoll	80	99	795
8 „	82	80	723
16 „	$82^1/_2$	73	701

Die weiteste Entfernung hatte also das schwerste Korn erzeugt, während die mittlere Entfernung das meiste Korn und dabei von ziemlicher Schwere erzeugt hatte; das meiste Stroh war bei 4zölliger Reihenweite gewachsen, dagegen war der Mehrertrag an Körnern, in Geld berechnet, bei der 8zölligen Entfernung bedeutend größer als der Minderertrag an Stroh (Mehrertrag an Körnern pro Joch 25 fl. Ausfall an Stroh $3^1/_2$ fl.; Nettomehrertrag $21^1/_2$ fl.). Außerdem hat der weitgedrillte Roggen weit größere Widerstandsfähigkeit gegen Frost gezeigt, namentlich gegen die Maifröste.

Dieser Versuch bestätigt die schon mehrfach bei Halmfrüchten gemachte Erfahrung, daß eine größere Entfernung der Reihen den Körnerertrag und die Körnerausbildung in auffallender Weise begünstigt; wir dürfen indeß nicht vergessen, daß die Reihenweite bei der Drillsaat abhängig ist von der physikalischen Beschaffenheit und dem Nährstoffreichthum des Bodens; je leichter, humusärmer und nährstoffärmer ein Boden ist, um so zweckmäßiger ist die kleinste Entfernung der Reihen. Je weniger sich der Halm bestockt und je weniger üppig sich die Blätter entwickeln, um so näher müssen die Reihen zusammen sein, um einen Ausfall im Massenertrage zu verhüten. Bei den auf die Auffindung der zweckmäßigsten Reihenentfernung gerichteten Versuchen sind jene Verhältnisse, und namentlich auch noch die mittleren Feuchtigkeitsverhältnisse der Gegend mehr zu berücksichtigen, als dies bis jetzt geschehen ist. Die Grundsätze der Reihenentfernung bei dem Drillen des Getreides, haben noch wenig Sicherheit und zahlreiche Versuche unter Berücksichtigung der vorhin angedeuteten Verhältnisse würden deshalb wünschenswerth sein.

Kraemer betrachtet das Behacken der Drillsaaten nicht als eine nothwendige Consequenz der Drillkultur, er nimmt vielmehr an, daß unter unseren Verhältnissen auf dem Continente in der Mehrzahl der Fälle einer engeren Stellung der Reihen des gedrillten Getreides ohne Behackung vor einer weiteren 8zölligen und darüber, mit vollständigster Zwischenbearbeitung, entschieden der Vorzug gebührt. Da in Deutschland unter dem Wechsel zwischen strengen und langandauernden Wintern und heißen Sommern die eigentliche Vegetationszeit sehr abgekürzt ist, und in Folge dessen nicht allein in den Bestellungsperioden die Arbeiten sich ohnehin sehr drängen, sondern auch die Saaten verhältnißmäßig schnell in die Höhe

gehen, so ist hier eine so umfangreiche Anwendung der Hacke für Getreide, wie sie in England üblich ist, nicht anwendbar. Der Erfolg aber ist unbedingt günstiger, wenn von vorn herein bei engerer Stellung der Reihen die Zwischenarbeit unterbleibt.

Ob weit gedrillt und behackt oder eng gedrillt und nicht behackt werden soll, wird von der physikalischen Beschaffenheit und dem Reichthum des Bodens, wie vorhin schon bemerkt wurde, abhängen; auch bei uns wird unter Umständen größere Entfernung der Reihen mit Behackung vortheilhaft sein, namentlich aber da, wo der Boden so reich ist, daß selbst bei gehörig tiefer Bearbeitung Lagern des Getreides gern eintritt. Wenn es sich um Erziehung eines guten Saatgetreides handelt, soll immer eine den Boden- und Feuchtigkeitsverhältnissen entsprechende weitere Entfernung der Drillreihen und öfteres Behacken in Anwendung gebracht werden; hierbei nur kann möglichst schweres und unkrautreines Saatgetreide erzielt werden. Ebenso soll bei der Züchtung neuer Getreidevarietäten verfahren werden.

Den Samenwechsel bei unseren Getreidearten hat Haberlandt[19] zum Gegenstande mehrjähriger Untersuchungen gemacht; die Ergebnisse der ersten Versuchsreihe führten zu den folgenden Schlüssen: Weizen, Roggen, Gerste, Mais und zwar dieselben Spielarten entwickeln sich an irgend einen Orte um so rascher, aus einer je südlicheren Gegend deren Samen bezogen sind; umgekehrt, Pflanzen derselben Getreidesorte reifen um so später, je nördlicher der Bezugsort der Samen war. Hafer macht hiervon eine Ausnahme, in sofern die südliche oder nördliche Lage seines Bezugsortes keinen wesentlichen Einfluß auf beschleunigtes oder langsameres Wachsthum auszuüben scheint. Saatgut von Weizen und Mais liefert, aus südlichen Gegenden bezogen, qualitativ bessere Erndten, als bei seinem Bezug aus höheren Breiten. Für Gerste und Hafer empfehlen sich bei uns nördlicher gelegene Bezugsorte, oder solche aus gleicher geographischer Breite. Aus dem Süden bezogene Pflanzensamen lieferten verhältnißmäßig mehr Körner, weniger Stroh oder Stengel, als solche Pflanzen, die von Samen nördlicher Gegenden abstammen. — Die letzte Versuchsreihe wurde im Jahre 1864/65 ausgeführt, und die dazu benutzten Originalsamen stammten von den verschiedensten Orten, von dem 66° (Helgoland, Norwegen) bis zum 24° (Oberägypten) nördlicher Breite; der Unterschied der Breite betrug 42 Grad, der Unterschied der mittleren Jahrestemperatur 15° R. Die Witterung während der Anbauversuche war eine trockene (in Ungarisch-Altenburg) und ließ H. deshalb im Herbste ein Mal und im Frühjahr zwei Mal stark mit Flußwasser begießen, wodurch ein Durchschnittsertrag erzielt wurde, während sonst die Getreide in Ungarisch-Altenburg unter Durchschnittsertrag blieben. Die Resultate

lassen wir hier folgen. Hafer entwickelte sich um so rascher, als der Bezugsort des Samens südlicher war, was um so auffallender hervortrat, als der Unterschied der Breite größer war. Der Strohertrag ist — in Procenten der ganzen Erndte ausgedrückt — um so größer, als der Bezugsort nördlicher ist. Hafersorten aus dem Südosten Europas haben eine größere Widerstandsfähigkeit gegen Hitze und Trockenheit des Sommers als alle übrigen und gaben deshalb auch die höchsten Erträge. Der Fahnenhafer scheint im Allgemeinen mehr Widerstandsfähigkeit gegen Trockenheit und Hitze zu besitzen als Rispenhafer und dürfte er deshalb für Gegenden mit gewöhnlich trocknem Sommer den Vorzug verdienen. Qualitativ die besten Haferkörner, d. h. solche mit leichteren Spelzen, liefern nördliche Gegenden. Es dürfte sich diese Eigenschaft wohl auch in südlichern Gegenden bei Samenbezug aus begünstigteren Orten längere Zeit erhalten; freilich kann auch schon ein trocknes Jahr eine Verschlechterung in dieser Beziehung, wenn auch wahrscheinlich nicht bleibend, bewirken. Wenn man dieselben Spielarten der Gerste mit einander vergleicht, so ergiebt sich, daß die Gerste aus südlicheren Ländern eine schnellere Entwicklung hat, als solche aus nördlicheren Gegenden. Die Entwicklungszeit der Gerste ist je nach der Varietät verschieden; durchgehends kommt die vierzeilige Gerste vor der zweizeiligen zur Reife, jene bedarf daher weniger Wärme — eine geringere Wärmesumme — zu ihrer Entwicklung als diese. Die Länge des Strohes wächst bei Gersten, welche aus nördlicheren und feuchteren Gegenden bezogen sind; mit der Länge der Halme wächst aber auch die Möglichkeit der Lagerung; es ergab sich aus den Versuchen, daß man bei Bezug aus nördlicheren Gegenden leichter Lagerfrucht bekommt, als bei Getreide aus südlichen Bezugsorten. Das Verhältniß zwischen dem Gewichte der Körner- und Stroherndten war ein wechselndes; bei den zweizeiligen Gersten wächst unverkennbar das Gewicht der Stroherndte im Vergleiche zu jenem der Körner mit der geographischen Breite des Bezugsortes. Geringer ist der Strohertrag bei den vierzeiligen, höher bei den zweizeiligen. Gersten aus dem Südosten Europas bezogen, besitzen die größte Widerstandsfähigkeit gegen die Trockenheit des Sommers, weil dieselbe eine kürzere Vegetationszeit haben, und daher mit einem geringeren Vorrathe von Winterfeuchtigkeit ihr Auskommen finden und deshalb höheren Ertrag geben. Das Scheffelgewicht zeigt im Vergleiche mit den Originalsamen einen Rückgang, der bei den aus nördlichen Gegenden bezogenen Gersten stärker ausgesprochen ist, als bei den Gersten aus südlichen Gegenden und jedenfalls durch die ungewöhnliche Trockenheit herbeigeführt wurde. Man erkennt jedoch, daß die schwersten Originalkörner (z. B. aus Norwegen) diese Eigenschaft auch auf ihre Nachkommen übertragen, wie umgekehrt das leichteste Saatgut

auch die geringste Gerste hervorbrachte (s. S. 68). Die Gersten aus dem Norden hatten das Hornige ihres Mehlkörpers mehr oder weniger verloren, dagegen die südlicheren Gersten an Weiche und Weiße desselben durchgehends eingebüßt. — Die Versuche mit Roggen sind theilweisse mißglückt, doch dürfte so viel zweifellos daraus hervorgehen, daß die Gefahr des Auswinterns bei Roggen aus südlichen Gegenden bezogen, größer wird, daß bezüglich der rascheren und langsameren Entwicklungsfähigkeit südlicher und nördlicher Roggen das Gleiche wie von Hafer und Gerste gelten dürfte, daß die charakteristischen Unterschiede in der Entwicklungsdauer zwischen Winter- und Sommerroggen mit der Abnahme der geographischen Breite mehr und mehr verwischt werden. — Auch bei dem Winter- und Wechselweizen zeigt sich bei den aus dem Südosten Europa's bezogenen Samen größere Widerstandsfähigkeit gegen Trockenheit und eine kürzere Entwicklungszeit, dabei größeres Erndte- und Scheffelgewicht. Besondere Erwähnung verdient, daß die Körner aller in Ungarisch-Altenburg sowie in Südungarn gebauter Weizen schon in einer, höchstens zwei Generationen in ihrer inneren Beschaffenheit jenen des Glasweizens (Triticum durum) sich nähern; ihre Härte, ihr Glanz nimmt zu, ihr Bruch wird hornig, ihre Farbe wird ein röthliches Gelbbraun. Es konnte diese Veränderung besonders bei dem Weizen aus Aegypten und Algier, dem Mumienweizen aus Tetschen-Liebwerd, dem Kolbenweizen aus Eldena, dem Hopetownweizen aus Schottland nachgewiesen werden, deren Originalkörner eine ausgezeichnet blaßgelbe Färbung und einen reichen schneeweißen Kern besitzen.

Wir wollen schließlich noch darauf aufmerksam machen, wie diese Versuche das für den Samenwechsel wichtige Gesetz recht klar hervortreten lassen, daß die jeder Art oder Varietät eigenen, durch klimatische Verhältnisse erzeugten Vegetationseigenthümlichkeiten auch unter anderen klimatischen Verhältnissen kürzere oder längere Zeit beibehalten werden. Namentlich tritt dies auch auffallend bei der Widerstandsfähigkeit der Cerealien aus dem Südosten Europas gegen die Trockenheit des Sommers hervor. In jenen Gegenden steigt beim Beginne des Sommers die Hitze sehr schnell und die Temperaturmaxima steigen bedeutend über das Mittel hinaus, wodurch ziemlich regelmäßig eine empfindliche Trockenheit im Sommer auftritt. Die günstigen Vegetationsverhältnisse des Frühjahrs haben jedoch die Pflanzen soweit ausgebildet, daß trotz der Hitze und der Beschleunigung des Reifens die Samen sich noch gut entwickeln können und die Pflanze ihre Entwicklung vollkommen abschließt. Diese Schnelligkeit der Entwicklung und die Widerstandsfähigkeit gegen Trockenheit behalten die Cerealien aus dem Südosten Europas in anderen Gegenden längere Zeit bei, weshalb sich ihr Anbau in Gegenden mit gewöhnlich trocknem Sommer empfiehlt

und vielleicht auch für Gegenden mit gewöhnlich allzu feuchtem Sommer sich empfehlen möchte, weil ihre Entwicklung schneller zum Abschluß gelangt. Im letzteren Falle würden sich die klimatischen Eigenthümlichkeiten jedoch schneller verlieren und der öftere Bezug von Originalsamen nöthig sein.

Hinsichtlich der Vorbereitung des Ackers zur Saat weist Hildebrand[20] darauf hin, daß auf leichtem Boden bei der Herbstbestellung auf die Erhaltung der Feuchtigkeit in der Ackerkrume gesehen werden müsse, und daß in manchen Gegenden durch zu häufiges Pflügen hiergegen gefehlt werde. In der meist trocknen Herbstzeit verdunstet durch das öftere Umwenden die Feuchtigkeit so sehr, daß beim Säen, wenn nicht Regen eintritt, der Boden nicht den Feuchtigkeitsgrad besitzt, der zum Keimen nöthig ist; durch das mehrmalige Eggen zur Unterbringung der Saat geht dann schließlich noch einmal eine beträchtliche Menge Feuchtigkeit verloren. Die natürliche Folge ist, daß der Samen im Boden liegt, ohne aufzugehen; endlich kommen einzelne Pflänzchen hervor, nach 14 Tagen wieder einige, ein großer Theil keimt gar nicht und das Saatfeld wird ungleichmäßig und lückenhaft. Um die Feuchtigkeit dem Boden zu erhalten ist es am zweckmäßigsten ein Mal, wenn nöthig, zwei Mal zu pflügen und gleich nach dem Pflügen die Furchen nieder zu eggen und die Saat (Roggen) mit dem Exstirpator unterzubringen, worauf der Boden glatt geeggt wird. Das Pflügen muß soviel als möglich vermieden werden und an die Stelle des Pflügens der Exstirpator treten. Zweckmäßig ist es, den Boden durch eine schwere Ringelwalze in den oberen 2—3 Zoll nach der Saat zu verdichten, dadurch wird das Entweichen der Feuchtigkeit aus dem Boden erschwert. — Wir glauben daß auf ganz leichtem Boden durch die Anwendung der Croskillwalze vor der Saat der Boden in günstiger Weise verdichtet wird und eben so gut wirkt wie das Uebertreiben der Schafheerde.

Auch bei der Saat zu Stoppelfrüchten leistet die Walze gute Dienste, wie wir in dem trockenen Sommer 1865 gesehen haben. Dort, wo der Boden nach der Saat tüchtig gewalzt worden war, gingen die Stoppelrüben sehr gut auf, während ohne diese Operation meistens eine zwei- oder dreimalige Saat vergeblich war.

Culturmethoden.

Unter Doppelculturen verstehen wir solche, bei denen zwei ungleichartige Gewächse nebeneinander dieselbe Fläche inne haben, Bestellung und den größten Theil der Pflege mit einander theilen, dagegen zu verschiedener Zeit geerndtet werden. Der Gewinn liegt hier in der ganzen

Zeit, welche für die Entwicklung des kürzer vegetirenden Gewächses erforderlich ist, und fast regelmäßig wird sich bei sorgfältig geleiteter Cultur ergeben, daß dieser Vortheil die Einbuße an den im Vergleich zur Alleinsaat geringeren Erträgen um's Vielfache überwiegt. Im Allgemeinen verlangen jedoch die Zwischenculturen eine hohe Cultur des Bodens und Reichthum an Pflanzennährstoffen und wenn sich in dieser Beziehung ihr auch manche Schwierigkeiten entgegenstellen werden, so lassen sich diese doch bald durch richtige Düngung und gründliche mechanische Bearbeitung des Bodens beseitigen. Krämer[21] spricht sich sehr zu Gunsten der Doppelculturen aus, und theilt seine Ansichten und Beobachtungen über diesen Gegenstand mit; wir geben das Wichtigste hier wieder.

Der Anbau der Kleearten, Esparsette, der Luzerne und des Grases in eine andere Frucht sind schon ältere Anwendungen der Doppelcultur welchen sich in neuerer Zeit die Serradella anschließt. Wintergetreide und Sommergetreide sind die gewöhnlichsten Deckfrüchte, und wird kurzhalmiges, nicht leicht lagerndes und frühreifendes Getreide, auf reichem Boden etwas dünner wie gewöhnlich gesäet, Licht und Luft genug zu den jungen Zwischengewächsen gelangen lassen um deren Entwicklung zu begünstigen. Hier sowie überhaupt bei allen Doppelculturen müssen solche Pflanzen als Ueberfrucht gewählt werden, welche noch einiges Licht zwischen ihren Blättern hindurch zum Boden gelangen lassen, welche also den Boden nicht vollständig beschatten. Gedrillte Halmfrüchte sind besonders beachtenswerth. Wickfutter und Buchweizen sind für die vorhin genannten Kleearten weniger geeignet, doch werden sie auf leichtem Sandboden mit Erfolg benutzt. In Westphalen spendet man der Einsaat von Serradella in Wickfuttergemenge besonderes Lob; es gewinnt den Anschein, daß die Serradella in Bezug auf ihre Ueberfrucht bescheidenere Anforderungen stelle und daß dies in der in ihrer Jugend bekanntlich sehr verzögerten Entwicklung seinen Grund hat. Eine vortreffliche und namentlich für die leicht unterdrückbare Luzerne beachtenswerthe Ueberfrucht gewährt der Leindotter, weil er wenig Schatten giebt, einen großen Spielraum in der Saatzeit zuläßt, früh geerndtet wird und niemals von Insecten leidet. Auch Sommergerste ist eine der besseren Deckfrüchte der Luzerne, während in der Bergstraße Sommerrübsen gleichzeitig mit der Luzerne in Getreidestoppel gesäet sich als vortreffliche Ueberfrucht bewährt hat, was freilich unter weniger günstigen klimatischen Verhältnissen nicht von Vortheil sein dürfte. — Wasserrüben und Möhren vertragen in der Jugend gedämpftes Licht, sind darum unter nicht stark beschattenden, sich schnell entwickelnden Pflanzen mit großem Vortheil Behufs der Aberndtung nach der Ueberfrucht anzubauen, wenn eine fleißige Cultur ihr Gedeihen unterstützt. Die Einsaat von Wasserrüben unter Möhren, unter Lein wird in vielen Gegenden, sogar in Hochlagen, nicht

ohne Erfolg betrieben. Bei einigermaßen früher Erndte des Leins kann den Rübengewächsen noch eine Behackung und Ueberdüngung gegeben werden. Die Mohrrübe beeinträchtigt wegen ihres geringen Blattwuchses die Entwicklung des Leins weniger als die Wasserrüben und dürfte deshalb eine geeignetere Zwischenfrucht für den Lein sein. Die Untersaat von Möhren unter Gerste und Roggen findet man häufig und werden nach der Erndte der Ueberfrucht die Stoppeln ausgerauft und die Möhren behackt.* Wichtiger noch ist die Einsaat der Möhren in Rapps und Mohn. Die Einsaat erfolgt bei Mohn gleichzeitig mit dieser Saat, bei Rapps, (Winterrapps) im Frühjahre nach der letzten Bearbeitung desselben. Der Rapps verliert bald, nachdem er in die Stengel getreten ist, seine unteren Blätter und geht alsdann schnell seiner Reife entgegen; zudem können die Möhren nach der Rappserndte behackt werden. In Gegenden in welchen Sommerrübsen gut gedeiht, wird die Einsaat zweifelsohne beachtenswerthe Resultate liefern. Der Anbau des Sommerrübsens, welcher sich mit großem Vortheile der Cultur eines früh abzuerndtenden Futtergewächses (Incarnatklee, Futterroggen, Winterwicken) anschließt, erweist sich durch die bezeichnete Mengsaat erst recht lohnend. Die Einsaat von Winterrübsen oder Awehl, die nach Winterroggen oder Wintergerste folgen, unter Wasserrüben, kommt am Niederrhein häufig vor. Diese werden im Spätherbste bis in den Winter hinein aus dem Rübsenacker nach Bedarf eingeholt; empfehlenswerth dürfte es sein, beide Gewächse zu drillen und zwar so, daß die Rübenreihen und Rübsenreihen alterniren. — Die Einpflanzung von Runkelrüben in Frühkartoffeln nach der letzten Behäufelung hat für den Kleinbesitz vielleicht eine Zukunft; die Kartoffeln müssen etwas weiter auseinander stehen, so daß bei dem Ausmachen derselben die Rüben geschont werden können. Rapps in Runkelrüben, der nach der Erndte der Rüben für das nächste Jahr stehen bleibt, sowie Rapps in Taback wird in Süddeutschland zuweilen gefunden.

Von ungleich größerer Bedeutung für den Hochbetrieb sind die sogenannten Zwischenculturen oder Stoppelfrüchte, d. h. der Anbau von schnell wachsenden Saaten zum Zwecke der Gründüngung und Futtergewinnung, in einer Periode, welche sonst gewöhnlich der Bearbeitung oder der Ruhe des Bodens gewidmet ist. Erwägt man — sagt Krämer[21] — daß eine dichtstehende laubreiche Saat durch die Beschattung eine äußerst wohlthätige Wirkung auf den Boden ausübt, indem sie die Verflüchtigung des Humus in demselben verlangsamt, die Ackererde feucht und mürbe erhält, das Unkraut unterdrückt, so erkennt man, daß sie in

* Der Herausgeber hat in diesem Jahre die Untersaat der Wasserrüben unter gedrillten Weizen versucht und scheint der Erfolg ein günstiger zu sein.

gewissem Sinne die mechanische Bearbeitung bald ersetzt, bald ergänzt oder vervollständigt, und dies wird in noch weit höherem Grade der Fall sein, wenn die betreffenden Gewächse nach ihrer Erndte viele Abfälle an Blättern und Wurzeln im Boden zurücklassen oder gar sammt und sonders untergebracht, also zur Gründüngung verwendet werden. Das schon länger bekannte, hierin einschlagende ältere Verfahren wird durch die Systeme mit starkem Doppelfruchtbau repräsentirt, in welchem nach früh reifendem Getreide in demselben Sommer und Herbste entweder Rübengewächse (Weißrüben, Möhren) oder Hülsenfrüchte (Erbsen und Wicken) oder anderweite Futterpflanzen (Buchweizen, Spörgel, Mais) sämmtlich zur Benutzung im grünen Zustande als Futter oder als Gründüngung angebaut werden. Rechtzeitige Saat ist erste Bedingung; der Pflug muß sofort dem Erndtewagen folgen, oft werden die Getreidehaufen in einige Reihen zusammengesetzt und zwischen den Reihen der Acker gepflügt, während die ungepflügten Streifen sofort nach dem Abfahren des Getreides in Angriff genommen werden. In hohem Grade wird der Erfolg beherrscht von der Düngung, bei welcher neben der Rücksicht auf Ersatzbedürftigkeit, vor Allem die Nothwendigkeit der Zufuhr leicht aufnehmbarer oder doch einer raschen Zersetzung unterliegenden Stickstoffverbindungen in den Vordergrund tritt, demzufolge Guano, Salpeter, Jauche, Malzkeime, Oelkuchen, Blutdünger, Poudrette u. s. w. vorzugsweise zu beachten sind. Die Gewinnung eines bis in den späten Herbst, ja in den Winter hinein zu benutzenden Futters erlangt man auf mildem Boden in feuchtem (in nicht trocknem, d. Hrsgb.) Klima durch die Wasserrübe; will man ein leicht zu conservirendes Futter, so greift man zur Mohrrübe; für den Spätsommer im Anschluß an die Grünkleefütterung wählt man den Futtermais; der Spörgel giebt ein vortreffliches Herbstfutter auf leichtem, nicht hoch über dem Meere erhabenen Boden und gestattet auch die Ausnutzung als Weide. Zur Gründüngung sollen sich Erbsen und Wicken, auf leichtem Boden Buchweizen und Lupinen am besten eignen. Ganz vortrefflich passen Erbsen, Mais, Wicken zur Futtergewinnung, wenn man sich die Mühe nimmt, dieselben in Gruben zu conserviren. Bei mildem Klima kann nach allen genannten Culturen noch Winterweizen oder Spelz folgen. Wir führen nun noch kurz einige Culturen an, welche Krämer meist in Hessen gefunden hat. Getreidestoppel, Runkelrüben oder Kohlrüben gepflanzt, Tabak, Kartoffel im nächsten Jahre; Getreidestoppel, Tabak; Rapsstoppel, Tabak; in Gerste- und Roggenstoppel Sommerrübsen, im nächsten Jahre Tabak oder Kartoffeln; Getreidestoppel, Winterölfrucht, bei trockenem Wetter im Sommer wird die Oelfrucht gepflanzt; Futterroggen vor Winter gesäet, Wickfutter und dann Winterölfrucht; Futterroggen, Futtermais und hierauf Weißrüben; in Roggenstoppel Incarnatklee, darauf Kartoffeln oder Kohl, Rüben, Buchweizen, auf

Sandboden Hirse; auf nicht allzu trockenem Sandboden Futterroggen, Serradella, Winterroggen; nach Frühkartoffeln Kohl, Rüben gepflanzt, oder Luzerne, Hirsen, Buchweizen, Futtermais, weiße Bohnen, Mengfutter.

Wir bemerken hierzu, daß die Zwischenculturen, namentlich wenn Wintergewächse darauf folgen sollen, ein mildes Klima, besonders einen günstigen Herbst verlangen; sie verlangen weiter aber auch einigen Regen im Sommer. Ist der Sommer gewöhnlich trocken, wie es in manchen Gegenden vorkommt, so daß der Samen im Stoppelfelde nicht aufgeht, so wird die Einsaat der Stoppelfrucht in die vorhergehende Frucht diese Cultur gewöhnlich möglich machen und auch in großen Wirthschaften ausführbar sein und diese dürfte weit mehr zu versuchen sein, als dies bis jetzt geschieht.

Den Anbau des Stoppelfutters, aus $^2/_6$ Erbsen $^1/_6$ Wicken $^1/_6$ Hafer $^2/_6$ Sommerrübsen und weißem Senf bestehend, empfiehlt auch Pinkert[22] und hält ihn dort noch für möglich, wo die Getreideerndte bis Ende Juli beendet ist. Er stürzt sofort die Stoppel in gewöhnlicher Tiefe und säet; ist der Boden trocken, so quillt er Erbsen, Wicken, Hafer 24 Stunden in Wasser ein, säet sie auf die rauhe Furche, giebt zwei oder drei Eggenstriche und bringt darauf die Oelsaat mit einem leichten Eggenstrich unter. Ist der Acker während der Saatbestellung etwas kloßig oder grobschollig, so muß sofort nach dem Umbruch gesät, die rauhe Furche überwalzt und das Ueberwalzen noch zwischen den Eggenstrichen wiederholt werden. Schließlich wird das trockne Saatfeld zugewalzt; das Zuwalzen der Stoppelsaaten ist, wie wir früher schon einmal bemerkt haben, überhaupt sehr zu empfehlen.

Kleegrasgemenge in Winterung kann nach Julius Kühn[23] dort, wo im Frühjahre Kälte und Dürre das Aufgehen der Untersaat zweifelhaft macht, auch schon im Herbste erfolgen, nur ist es rathsam, die Aussaat so früh als möglich, jedenfalls noch im September vorzunehmen. Man sichert damit einen guten Stand der Weide, auch gewährt sie noch im ersten Jahre nach der Aberndtung der Ueberfrucht eine vortreffliche Erndte; doch darf man nicht zu früh nach dem Aberndten der Winterung und nicht zu spät diese Weide benutzen. Am besten sei es, die Saat nur mit einem leichten Eggenstrich unter zu bringen und sich für die Saat des Weißklee- und Thimoteumsamens der Handsäemaschine zu bedienen. Kühn räth zur Saat mindestens 16—20 Pfd. zu nehmen, wovon $^2/_3$ Grassaat; vortheilhaft sei es auch 1—1$^1/_2$ Pfd. Kümmelsamen unterzumischen.

Die Feldobstbaumzucht ist eine Doppelcultur, die für viele Gegenden von großer Bedeutung ist, die aber auch wegen der Beschädigung der darunter stehenden Feldfrüchte (oder Gartengewächse) viele Gegner hat. Im Allgemeinen wird es in Gegenden, in welchen das Obst ein gutes

Gedeihen findet, entscheidend für die Pflanzung der Feldobstbäume sein, ob ihr Ertrag den von ihnen herbeigeführten Ausfall im Ertrage der Acker- oder Gartengewächse überwiegt, doch dürfte es auch geboten sein, die Beschädigung der Ackergewächse soviel als möglich zu beseitigen, und, um hierzu Anhaltspunkte zu finden, müssen wir über das Wesen und die Ursache dieser Beschädigungen klar sein. Wir haben schon früher (S. 62) gezeigt, wie die Einwirkung des Lichtes auf die Ackerpflanzen durch die Feldbäume verhindert wird, und wie die dadurch hervorgerufenen Mißstände zu beseitigen oder wenigstens abzuschwächen sind; es ist jedoch die Verhinderung der Lichteinwirkung nicht die alleinige Ursache der Beschädigungen. Beachtenswerthe Aufklärungen giebt uns der um die Obstbaumzucht sehr verdiente Pfarrer Fischer in Kaaden (Böhmen). „Obgleich ich Jahre lang meine Aufmerksamkeit darauf lenkte, nach welcher Richtung der Obstbaum den darunter und daneben stehenden Feldfrüchten den meisten Schaden bringe, so fand ich in dieser Hinsicht doch eine so große Verschiedenheit, daß ich kein bestimmtes Urtheil darüber aussprechen kann. Selbst bei Alleebäumen, welche unmittelbar an dahinlaufenden Feldern mit Früchten standen, fand ich die größten Verschiedenheiten. Man sollte wohl glauben, daß die Mitternachtseite am meisten leiden werde durch den Schatten des Baumes, aber gerade auf dieser Seite standen die Feldfrüchte oft weit schöner als jene, welche, weiter davon entfernt, frei von allem Schatten waren. Nicht selten fand ich auf der Mittagsseite des Baumes allein die Feldfrüchte schlechter und zwar gegen jene Richtung hin, wo die Sonne um 2 Uhr am Himmel steht, also die Hitze am größten ist; die Ursache davon können nur die zurückprallenden Sonnenstrahlen sein. Auch die Morgenseite des Baumes zeigt sehr oft schlechtere Feldfrüchte, was daher kommen mag, daß bei stärkeren, gewöhnlich von Abend kommenden Winden kein Regen auf die Morgenseite fallen kann und also die Feldfrüchte Mangel an Regen leiden, was besonders bei wenig Regen der Fall ist. Bei von Abend kommenden Strichregen findet man die Morgenseite fast ganz trocken. Aber auch auf der Abendseite des Baumes zeigen sich die Feldfrüchte oft in minderer Vollkommenheit, wahrscheinlich weil hier die so wohlthuende Morgensonne weniger einwirken kann. Bei den auf dem Felde stehenden Bäumen findet man in der Regel unter denselben die Feldfrüchte etwas schlechter, was immer nach irgend einer Seite hin mehr der Fall ist. Besonders leiden unter den Bäumen tiefwurzelnde und höher wachsende, viel- und breitblättrige Feldfrüchte wie Runkelrüben, Rapps, Klee &c. Die Kartoffeln gehen unter den Bäumen in's Laub, setzen wenige und kleine Knollen an, welche leicht krank werden." Daß das bei Windstille fallende und unter dem Baume liegen bleibende Laub einen nachtheiligen Einfluß auf die darunterstehenden Feldfrüchte habe, ist nicht zu bezweifeln. Vielleicht ist dies auch der Fall mit

den noch durch längere Zeit nach einem stärkeren Regen vom Baume fallenden Tropfen. Bei schwächerem Regen halten die Blätter des Baumes das wenige Wasser auf und die darunter stehenden Feldfrüchte haben Mangel an Feuchtigkeit. Dieser Mangel an Feuchtigkeit kann auch durch die Wurzeln der Bäume verursacht werden, besonders bei jenen Obstbäumen, deren Wurzeln etwas seichter gehen (Kirsch- und Pflaumenbäumen). Der Obstbaum hat sehr viele und breite Blätter, welche viel Wasser, besonders bei stärkeren Winden, verdunsten und den Boden austrocknen. Bei Obstbäumen mit seichter gehenden Wurzeln dürfte der Boden für die Feldfrüchte auch eine Entkräftung erleiden, wodurch besonders tiefwurzelnde Pflanzen beeinträchtigt werden. Daß das bessere oder mindere Gedeihen der Feldfrüchte unter den Obstbäumen gar sehr von der Beschaffenheit der Krone abhänge, erleidet keinen Zweifel. Die niedrige, dichte, sich weit ausbreitende, sehr belaubte Krone wird den Feldfrüchten mehr Eintrag thun als hohe und lichte Kronen. Das stärkere Ausästen der Bäume und das Emportreiben der Kronen wird auch die Nachtheile für die darunter stehende Frucht verringern und zugleich auch vortheilhaft auf den Baum und seine Früchte einwirken. Leider wird das Ausästen — bemerkt Fischer — noch stark vernachlässigt und die unter dem Baume stehenden Feldfrüchte entbehren eines Theils der Luft und des Lichtes.

Erndte und Aufbewahrung der Producte.

Unzerstörbare Bänder zum Binden der Getreidegarben, des Heues u. s. w. hat de Lapparent[25] empfohlen. Einen so geringen Werth auch ein Strohseil hat, so entstehen bei dem massenhaften Verbrauch derselben doch jährlich durch diesen nennenswerthe Verluste an Stroh (?) und Arbeitszeit. Vor einigen Jahren wurde hierüber dem landwirthschaftlichen Hauptverein in Paris, von Manoury d'Entot, eine Denkschrift zu gesandt, in welcher derselbe, indem er den Werth eines Strohseils zu ungefähr 2 Centimen schätzt, nachweist, welchen Verlust die französische Landwirthschaft jährlich durch die Anwendung der Strohseile erleidet. de Lapparent hat inzwischen durch Versuche gefunden, daß Hanfseile, welche mit schwefelsaurem Kupferoxyd imprägnirt und dann noch getheert wurden, nachdem sie ein Jahr in einem Düngerhaufen gelegen hatten, dieselbe Tragfähigkeit, wie bei Beginn des Versuchs, hatten, daß sie also fast unzerstörbar geworden waren, während gewöhnliche Hanfseile schon nach ein paar Monaten verfault waren. Er schlägt nun vor, Hanfseile von $^2/_3$ bis 1 Zoll Durchmesser, die auf die eben angegebene Weise imprägnirt sind, zum Binden

der Garben zu verwenden. Um sie ohne Mühe befestigen und lösen zu können, wird folgende Vorrichtung angewendet. In ein Stück Holz (etwa 6 Zoll lang, 3 Zoll breit, 1 bis $1^1/_2$ Zoll dick) wird durch die breite Seite, etwa 1 Zoll vom Ende ein Loch gebohrt und ein zweites weiter oben durch die Langseite. Durch das zweite Loch wird ein Ring von verzinktem Eisendrath befestigt; die dem Ringe zunächst befindliche Oberkannte des Holzstückes wird abgeschrägt, so daß der Ring, wenn er gedreht wird, nur bis etwa auf die Mitte der schrägen Fläche reicht. Soll nun das Seil befestigt werden, so wird das eine Ende durch das eine Loch gesteckt und jenseits desselben durch einen Knoten festgemacht, so daß das Seil nicht zurück kann. Das Stück Holz wird mit dem daran hängenden Seile um die Garbe geschlungen und das andere Ende in den Ring gesteckt und fest angezogen. Hierdurch wird der Ring auf die schräge Fläche heraufgezogen und klemmt das Seilende so fest an das Holz, daß der Verschluß sicher hergestellt wird. Will man den Bund öffnen so braucht man nur den Ring zurück zu drücken. Die Befestigung erfordert wenig Kraft. Tausend Stück solcher Hanfstricke, 56 Zoll lang, 10 Linien dick, sollen 13 Thaler kosten und die jährlichen Zinsen (20 Sgr.) geringer sein als der jährliche Verlust.

Da als Verlust doch nur das Arbeitslohn für die Anfertigung der Strohseile in Anrechnung gebracht werden kann, so fragt es sich ob Hanfseile mit den beschriebenen Vorrichtungen billiger sind als die Strohseile; übrigens dürften hierzu auch einfache Hanfseile, ohne die beschriebenen Vorrichtungen und nicht imprägnirt, ausreichend und dauerhaft genug sein, um ein weit billigeres Ersatzmittel für die Strohbänder zu geben als die vorhin beschriebenen Stricke.

Die Braunheubereitung, welche in England, Holland und der Schweiz vielfach in Anwendung ist, findet auch bei uns immer mehr Verbreitung und empfiehlt sich für Gras und alle grobstengligen Futterkräuter, Klee, Wickfutter 2c. und namentlich für Gegenden mit unbeständiger Witterung, wo also das vollständige Trocknen erschwert ist. Als zweckmäßigste Methode der Braunheubereitung aus Gras, die auch für andere Futterkräuter als die zweckmäßigste Methode anzusehen ist, giebt Elsner v. Gronow[26] die folgende Behandlung an. Das Gras muß verhältnißmäßig feucht in die Aufbewahrungsräume gebracht werden; in der Regel genügt es, wenn dasselbe einen Tag abgewelkt hat und weder vom Thau noch vom Regen herrührende Feuchtigkeit an demselben haftet. In diesem Zustande wird es in dem Haufen möglichst festgetreten, was hierbei leicht auszuführen ist, da keine Elasticität das Ineinanderfügen der einzelnen Halme hindert. Die in mäßigem Grade abgeschlossene Luft

oxydirt die ausschwitzenden Saftbestandtheile; dadurch entwickelt sich eine heftige Hitze, die in dem Innern des Haufens auf 80° R. und darüber steigt und einen Fuß vom Außenrande entfernt noch 40° R. erreicht, wenn das Heu nicht zu trocken eingebracht und gehörig festgetreten wurde. War das Gras zu trocken, so ist mehr Luft eingeschlossen als nöthig, und die Hitze kann sich bis zur Selbstentzündung steigern. War das eingebrachte Gras zu naß, so wird nicht genug Luft eingeschlossen und die erzeugte Wärme reicht nicht hin, um die überschüssige Feuchtigkeit zu verdampfen; es tritt dann nur eine einfache Gährung ein, welche sich am Rande des Haufens in faulige Gährung und Schimmelbildung umgestalten würde. Um alle Uebelstände bei der Braunheubereitung zu vermeiden, lasse man das gemähte Gras einen Tag lang stark abwelken, bringe es dann, wenn weder Thau noch Regenfeuchtigkeit mehr daran haftet, in nicht zu kleine, mindestens 20 Fuß Durchmesser haltende Haufen, mache diese rund, um der Luft weniger Oberfläche darzubieten, führe den Haufen mindestens 15 Fuß in die Höhe, stelle bei dem Zusammenbringen 10 bis 15 Mann an, welche von der Mitte nach dem Rande geordnet, das Heu in gleichmäßiger Bewegung, wie es in dünnen Schichten aufgebracht wird, festtreten, bringe auf den gebildeten Cylinder einen Kegel von Stroh, der eben so viel Fuß hoch ist, wie der Cylinder Fuß im Durchmesser hat, und decke mit Stroh ab. Der Kegel von Stroh ist nöthig, damit die obere Schicht gehörig zusammen gepreßt werde. Nach einigen Tagen wird der Haufen zu dampfen beginnen, was ein gutes Zeichen ist und keineswegs eine Selbstentzündung befürchten läßt, wenn das Heu nicht zu trocken war. Das Dampfen dauert je nach der Witterung 4 bis 8 Tage; nach circa 6 Wochen ist der ganze Proceß beendet und das Heu zum Verfüttern geeignet. Dampft der Haufen nicht, so war er zu naß eingebracht. Bei der Braunheubereitung müssen alle Höhlungen in dem Haufen vermieden werden; das Aufbauen um Stangen, das Einstecken von Stangen und Balken muß gänzlich vermieden werden; in deren Nähe würde sich immer Schimmel bilden. Bei dem Anbrechen des Haufens wird er eine torfartige Beschaffenheit zeigen, einen Honig ähnlichen Geruch entwickeln und so hart sein, daß man die einzelnen Stücke losstechen oder schneiden muß, wozu in der Schweiz ein scharfer Spaten, in England ein eigenthümlich construirtes Messer benutzt wird. Das Braunheu wird vom Vieh dem Grünheu vorgezogen, und giebt einen höheren Nutzeffect wie Grünheu; eine Analyse zeigt, daß Grünheu 2,2 Procent weniger Nährstoffe enthält als Braunheu, bei welchen namentlich ein großer Theil der Holzfaser verdaulich geworden ist.

Schließlich bemerken wir, daß bei der Braunheubereitung aus Klee, Wicken u. dgl. die Blätter besser erhalten bleiben, als bei dem gewöhn-

lichen Trocknen und die Stengel in einen leichter verdaulichen Zustand übergehen.

Die Sauerheu- und Sauerfutterbereitung[26] kann bei Gras, Klee, Wicken, Buchweizen, Turnips (Rüben und Kraut) und anderen krautigen Futtergewächsen stattfinden. Bei dieser Aufbewahrungsmethode findet gar kein Trocknen statt, und kann sie bei andauernd nasser Witterung, welche Heubereitung nicht gestattet, bei allen zu Heu zu verarbeitenden Gewächsen, sowie auch im Allgemeinen bei solchen krautigen Futterpflanzen angewendet werden, welche sich nicht gut aufbewahren lassen. Elsner von Gronow empfiehlt hierzu 8 Fuß tiefe Gruben, welche nach unten abdossirte Wände haben, unten etwa 4 Fuß breit, oben 8 Fuß breit, welche in einem von Grundwasser freien Boden angelegt werden. Die Futterstoffe müssen fest eingetreten oder eingestampft und kegelförmig etwas über die Grube aufgethürmt werden, damit bei dem Setzen in der Mitte keine Vertiefung entsteht. Ohne Bretter- oder Strohbedeckung wird die Futtermasse 2 Fuß mit Erde bedeckt; die später in der Erde entstehenden Risse müssen immer sofort zugemacht werden, um Luft- und Regenzutritt zu verhindern.

In jüngerer Zeit wendet man mit großem Vortheile gemauerte Cysternen an und von der früher vielfach empfohlenen Anwendung des Salzes bei der Sauerfutterbereitung ist man allgemein zurückgekommen.

Die Kleehütten zum Trocknen von Klee, Samklee, Wickfutter u. s. w. werden zuweilen statt der Kleeräuter empfohlen. Wir lassen hier eine Schilderung dieser Hütten von Renning[27] folgen. „Diese Vorrichtungen sind einem spitzwinkligen Dache gleich, auf beiden Giebeln offen. Es werden vier, besser fünf Paar starke Stangen an der Spitze durchbohrt, durch einen Riegel befestigt gegenüber gestellt, die Giebel durch Steifen gleicher Dimension vor dem Umwerfen durch den Wind geschützt. Auf beiden Seiten finden sich Sprossen, um über solche leichte Querstangen zu legen. Die Hütten werden nach dem herrschenden Winde aufgestellt, so daß dieser durchstreichen kann; es wird der Klee, sobald er abgewelkt ist, locker aufgehäuft; es ist jedoch zu verhüten, daß der auf der Hütte stehende Mann, solchen mit den Füßen festtritt, weil sonst der Luftdurchzug gehindert wird, Schimmelstellen entstehen. So bleibt der Klee bis zum völligen Abtrocknen hängen, auch längerer Regen läßt ihn unverdorben, wenn auch die äußere Seite etwas entfärbt wird, weil jeder eintretende Luftzug wieder abtrocknend wirkt, wenn dauernde Wärme sich nicht entwickeln kann. Die ganze Arbeit besteht in dem Ausfahren, Aufstellen der Hütten, in dem Zusammenfahren und Aufhängen

des abgeschwelgten Klees. Dieses Letztere darf nicht außer Betracht gelassen werden, weil das drei- bis vierfache Gewicht im Vergleich zum trocknen Klee bewegt werden muß. Stellt man dem aber die Arbeit gegenüber, welche bei dem Trocknen, auch ohne gerade ungünstiges Wetter, erforderlich ist, erwägt man, daß auch der trockne Klee zum Aufladen zusammen gebracht werden muß, daß hierbei an den nahrhaftesten Theilen, den Blättern, viel verloren geht, während dies bei den Hütten nicht der Fall ist, oder die Blätter wenigstens mit dem Rechen leicht wieder gewonnen werden können, berücksichtigt man, daß es hierbei mit dem Einfahren nicht eilt, daß man bei unsicherem Wetter andere Erndtearbeiten verrichten kann, so scheinen diese Kleehütten ihre großen Vorzüge zu haben, bei schlechtem Wetter erhält man durch sie die werthvolle Erndte. Man fährt von drei solchen Hütten zwei Fuder Kleeheu weg." Zu Wickengemenge u. dgl. werden sie in ähnlicher Weise benutzt, Gras würde jedoch nur sehr dünn aufgehängt werden können. Im günstigsten Falle wird eine solche Hütte mit $2^1/_4$ bis $2^1/_2$ Thaler herzustellen sein.

Aufbewahrungsmethoden, die sich auf einzelne Gewächse ausschließlich beziehen, werden in der speciellen Pflanzencultur zur Sprache kommen.

Quellennachweis.

1) Landwirthschaftl. Versuchsstationen. 1866. Bd. VIII. S. 160.
2) " " " Bd. VIII. S. 148.
3) " " " Bd. IX. S. 157.
4) " " " Bd. VIII. S. 151.
5) " " " Bd. IX. S. 149.
6) Fühling's Neue landw. Zeitung. 1867. S. 81.
7) Karsten's Botanische Untersuchungen. 1866. S. 174. Schumacher, pflanzen-physikalische Untersuchungen.
8) Preuß. Annalen der Landwirthschaft. 1867. Mai-Juni-Heft.
9) Schumacher, Physik in ihrer Anwendung auf Agricultur u. s. w. Bd. II. S. 300.
10) Landwirthschaftl. Versuchsstationen. Bd. VII. S. 185.
11) Fühling's Neue landw. Zeitung. 1867. S. 22.
12) Schübeler, die Culturpflanzen Norwegens. Deutsch von v. Thielau.
13) Journal für Landwirthschaft. 1866. Bd. I. Heft 2.
14) Böhmisches Centralblatt. 1866. No. 27. Landwirthschaftliche Centralblatt. 1866. Bd. II. S. 364.
15) Landw. Versuchsstationen. Bd. VIII. S. 463.
16) Zeitschrift für die landwirthschaftlichen Vereine des Großherzogthums Hessen. 1866.
17) Zeitschrift für die landwirthschaftlichen Vereine des Großherzogthums Hessen. 1867. No. 7.

18) Agronomische Zeitung. 1866. No. 30. 1867. No. 6.
19) Centralblatt für die gesammte Landescultur. 1866. No. 11. Landwirthsch. Centralblatt. 1866. Bd. I. S. 372. Agronomische Zeitung. 1867. No. 18.
20) Preuß. Annalen der Landw. Wchbl. 1866. No. 52.
21) Fühling's Neue landw. Zeitung. 1866. S. 361.
22) Preuß. Annalen der Landw. Wchbl. 1865. S. 234.
23) Zeitschrift für die landwirthschaftlichen Centralvereine der Provinz Sachsen. 1866. No. 8.
24) Fühling's Neue landw. Zeitung. 1866. S. 373.
25) Journal d'agriculture pratique. 1866. No. 9.
26) Landwirth. 1867. No. 23.
27) Amtsblatt für die landwirthschaftlichen Vereine im Königreich Sachsen. 1867. S. 47.

4. Specielle Pflanzencultur.

Klee.

Ueber die Kleemüdigkeit wird noch immerfort hin und her gestritten und hin und her gerathen, ohne bis jetzt zu bestimmter Aufklärung gelangt zu sein. Während Lawes zu der längst vergessenen Excrementtheorie zurückkehrt, nach welcher die Kleepflanze einen Stoff ausscheiden soll, welcher ihr schädlich ist, wird von anderen Seiten die Schuld in der Erschöpfung des Untergrundes gesucht, welche Ansicht von Justus von Liebig zuerst ausging und jetzt die allgemeinste Verbreitung hat. Hermann von Liebig[1] hat uns durch seine Versuche einigen Aufschluß über diese Ansicht gegeben. Der Versuchsboden, unfruchtbar für Klee, ist in Ackerkrume und Untergrund ziemlich reich an Phosphorsäure und Kali, jedoch sind diese Stoffe zum größten Theile in einer nicht aufnehmbaren Form vorhanden. Zum Versuche wurden Ackerkrume und Untergrund von Kies und Steinen befreit und in Kästen eingefüllt.

1. Kasten erhielt 6 Zoll Untergrund, darauf 6 Zoll Ackerkrume,
2. „ „ 12 Zoll Untergrund,
3. „ „ 6 Zoll Ackerkrume unten, 6 Zoll Untergrund oben,
4. „ „ 12 Zoll Ackerkrume,
5.—9. Kasten erhielten 12 Zoll Untergrund, der mit verschiedenen Salzen gedüngt war.

Im Kasten 1 und 4 wurden die Kleepflanzen kräftig; im Kasten 3 blieben sie 7 Wochen lang in der Entwicklung äußerst zurück, ein kleiner Theil ging aus, die übrig gebliebenen entwickelten sich später recht gut; im 4. Kasten blieben viele aus und die Entwicklung der übrigen blieb kümmerlich. Der Kasten, welcher in der Düngung Kali, Natron, Phosphorsäure, Schwefelsäure und Ammoniak empfangen hatte, entwickelte normale Pflanzen, wenn auch nicht so üppig wie Kasten 4; das Gleiche gilt von der gleichzeitigen Düngung mit salpetersaurem Ammoniak und phosphorsaurem Natron. „Die Wurzeln von Klee — sagt H. v. Liebig — haben die Neigung eine besonders lange Pfahlwurzel zu bilden, wenn es der Boden

irgend zuläßt; die mehr oder weniger kräftige Ernährung hängt aber nicht von der Länge der Pfahlwurzel, sondern wesentlich von der Menge der seitlichen Faserwurzeln ab, wie dies meine Versuche bestätigen." Bei dem 1. Kasten war die Pfahlwurzel allerdings auch in den Untergrund eingedrungen, hatte aber bei dem Fehlen der Nahrung nur wenige Fasern angesetzt, die Ackerkrume aber war überall von Faserwurzeln bis dahin durchzogen, wo sie den Untergrund berührte. Im 3. Kasten sahen wir eine kräftige Pfahlwurzel sehr schwach mit seitlichen Faserwurzeln den Untergrund, der hier oben liegt, durchsetzen, während die unterliegende Ackerkrume massenhaft von Fasern nach allen Richtungen hin durchzogen ist; aus der unterliegenden Schicht wurde die Nahrung fast ausschließlich aufgenommen. Die Wurzeln in dem mit 12 Zoll Ackerkrume gefüllten Kasten waren von oben nach unten mit reichen Wurzelfasern besetzt. In Kasten 5 und 6, die mit gedüngtem Untergrunde gefüllt waren, hatten sich lange verästelte Wurzeln mit zahlreichen Faserwurzeln gebildet. „Aus diesen Untersuchungen geht hervor — sagt v. Liebig — daß, wo der Klee nicht oder nicht mehr so reichlich gedeiht wie früher, die einzige Ursache in der Erschöpfung oder natürlichen Armuth des Bodens zu suchen ist und zwar in erster Linie in der Erschöpfung der Ackerkrume. Durch entsprechenden Ersatz der in der Ackerkrume fehlenden Nahrungsmittel allein, ist auf kürzere Zeit eine reichliche Kleeproduction wohl wieder zu erzielen. Der Klee kann unter diesen Umständen des reichen Untergrundes entbehren; soll er jedoch längere Zeit ausdauern, so muß natürlich auch der Untergrund ebenfalls assimilirbare Nahrung enthalten, und die Höhe und Dauer der Production wird von dem Untergrunde wesentlich abhängen. Im Uebrigen nimmt er, wie alle Gewächse, die Nahrung von dort, wo er sie findet, und seine Wurzelbildung modificirt sich demgemäß nach der physikalischen und chemischen Beschaffenheit des Bodens."

Buckmann schreibt das Vorkommen der Kleemüdigkeit oder des schlechten Fortkommens des Klees zum Theil dem Umstande zu, daß die Saat (in England) aus wärmeren Gegenden und von besserem Boden bezogen werde; dann aber auch, daß die Saat größtentheils unrein sei und das Unkraut schon im zweiten Jahre den Klee überwuchere — Umstände, welche die Kleemüdigkeit nicht erklären.

Schumacher (Ernährung der Pflanzen. 1864. S. 183) hat früher schon darauf hingewiesen, daß der Ernährung des Klees aus dem Untergrund kein Gewicht beizulegen sei; er fand in gut und tief gelockertem Boden immer nur in der oberen Schicht von $1/2$ Fuß eine reiche Bewurzelung, in der darunter befindlichen Schicht von $1/2$—1 Fuß war sie schon weniger reich an Wurzelfasern, und tiefer war sie kaum nennenswerth, wenn auch die Pfahlwurzel oder einzelne Nebenwurzeln tiefer eindrangen.

Nur wo Wurzelfasern sich in großer Menge entwickeln, kann die Wurzel für die Ernährung der Pflanze von Bedeutung sein. Der Klee wird zwar um so tiefer eine reiche Bewurzelung in dem Boden entwickeln, je tiefer derselbe gelockert ist, allein eine auch nur einigermaßen beachtenswerthe Bewurzelung sendet er bei seinem kurzen Verbleiben auf dem Felde in den Untergrund nicht hinab — anders verhält es sich bei der Luzerne, wenn dieselbe mehrere Jahre alt geworden ist und Zeit hatte ihre Wurzel in den Untergrund hinabzusenden.

Auch H. Thiel[2] sprach sich jüngst in derselben Weise aus: „Allerdings sendet die Kleepflanze auch einzelne functionsfähige Wurzeln in den Untergrund, allein ihre Zahl ist gegenüber den functionirenden Wurzeln in der Ackerkrume zu klein, als daß sie eine besondere Berücksichtigung bei der Frage, aus welchen Bodenschichten sie die Nährstoffe entnehme, verdienten.“ Demgemäß spricht er sich auch gegen die Annahme aus, daß die Erschöpfung des Untergrundes die Ursache der Kleemüdigkeit sei. Er weist, und zwar mit Recht darauf hin, daß zwei Erscheinungen als Kleemüdigkeit aufgefaßt werden, die wesentlich verschieden sind. Auf schlecht gedüngten, an sich armen und leichten Böden findet man häufig, zumal in trocknen Sommern, ein sehr kümmerliches Wachsthum. Die Pflanzen sind zwar meistens aufgegangen und bis zu einer gewissen Grenze gediehen, verschwinden auch nicht vollständig, bestocken sich dagegen nur sehr mangelhaft, zeigen wenig Triebkraft, besonders nach dem ersten Schnitte, sind dürre und kümmerlich, bieten überhaupt das vollständige Bild einer durchaus mangelhaften Ernährung. Kann man einem solchen Kleeacker frühzeitig genug eine kräftige Kopfdüngung von schnell wirkenden Düngstoffen geben, so gelingt es immer bei einigermaßen günstiger Witterung auf einem solchen Felde, falls es überhaupt vermöge seiner physikalischen Beschaffenheit zum Anbau sich eignet, noch eine gesunde Vegetation hervorzurufen. Ganz anders verhalten sich die Kleepflanzen bei der zweiten Form der Kleemüdigkeit; zumal nach forcirtem Kleebau findet man nicht selten, gewöhnlich im Frühjahre, daß selbst auf dem besten Boden bei der günstigsten Witterung und reichlichsten Düngung der größte Theil der bis dahin ganz normal erwachsenen Kleepflanzen schneller oder langsamer ganz eingeht, während zuweilen einzelne Exemplare stehen bleiben und nach wie vor ein normales Wachsthum zeigen. In diesem Falle helfen Nachdüngungen nicht. Den ersten Fall wird man auf ungenügende Ernährung zurückführen müssen; in Beziehung auf den zweiten Fall — meint Thiel — läge der Gedanke nahe, daß die Ursache in dem Auftreten eines die Wurzeln angreifenden Pilzes beruhe. Er erinnert dabei an das allgemeine Gesetz, daß bei den häufigen Anbau einer Pflanze auf ein und demselben Felde, die natürlichen Feinde dieser Pflanze ebenfalls die günstigste Ge-

legenheit finden, sich dort massenhaft zu vervielfältigen. Bei zu schnell auf einanderfolgenden Anbaue des Klees, werden solche schädliche Schmarotzer im Boden sich immer mehr vermehren und unter günstigen Verhältnissen den Untergang der Pflanzen herbeiführen. Außerdem, glaubt Thiel, können auch Verwesungsprocesse der im Boden verbleibenden Ueberreste einer Pflanze eintreten, welche der Wurzel der zweiten Generation derselben Pflanzen, wenn sie bei in kurzer Zeit wiederholtem Anbaue noch damit zusammentreffen, positiv schädlich sind.

Zu der letzteren Annahme, glauben wir, liegt kein genügender Grund vor, dagegen stimmen wir der Vermuthung Thiels bei, daß Wurzelschmarotzer, sowohl pflanzliche als thierische, die Ursache der eigentlichen Kleemüdigkeit sein könnten, um so mehr, als wir eine entsprechende Art der Rübenmüdigkeit, durch thierische Schmarotzer verursacht, gefunden haben.

Ein anderer Gegenstand, der schon seit langer Zeit discutirt wird, ist das Kleegypsen. Den älteren darauf bezüglichen Untersuchungen von Pincus, v. Liebig, Hulwa schließt sich eine neue von Kreuzhage[3] an, welche hauptsächlich auf die Frage basirt war: „wirkt der Gyps direct als Nahrungsmittel oder indirect als Aufschließungs- oder Lösungsmittel der bei der Ernährung wirksamen Bodenbestandtheile?" und „erstreckt sich die indirecte Wirkung des Gypses, falls man ihm nämlich nur eine solche zuschreiben kann, hauptsächlich auf einen Bodenbestandtheil, und ist auf solchen Feldern, wo man keine Wirkung des Gypses beobachtet, seine Erfolglosigkeit vorzugsweise durch Erschöpfung des Bodens an diesem einen Nahrungsmittel zu erklären, oder werden durch seine Vermittlung sämmtliche Nahrungsstoffe in reichlicherer Menge der Pflanze aufnahmsfähig zur Disposition gestellt, hat also seine Wirksamkeit ihren Grund in der Bodenerschöpfung überhaupt?" Der zum Versuche verwendete sandige Lehmboden war 30 Jahre lang Baumgarten, während welcher Zeit er ungedüngt blieb, hierauf wurde er gekalkt und mit Hafer bestellt, der einen guten Ertrag lieferte und in welchen der Klee eingesäet ward. Im Frühjahr wurden nun verschiedene Parzellen mit Gyps, phosphorsaurem Kalk, schwefelsaurer Magnesia, schwefelsaurem Kali, salpetersaurem Kali, schwefelsaurem Natron und Salmiak überdüngt und zwar erhielt jede Parzelle je eins der Salze. Die Witterung nach dem Ausstreuen der Salze war dem Hinabwaschen in den Boden günstig. Kreuzhage glaubt, daß ihn das Erndteresultat und die Analysen zu den folgenden Schlußfolgerungen berechtigen: 1. In dem zum Versuche gewählten Boden waren alle Bedingungen zu einem üppigen Wachsthum der Kleepflanze enthalten, wie der Ertrag von den ungedüngten Parzellen beweist. Die klimatischen Verhältnisse, Witterung und Temperatur üben auf die kräftige Entwicklung der Pflanzen keinen nachhaltig störenden Einfluß aus;

Trockenheit scheint die Vegetation des Klees schnell zum Stillstande zu bringen, dagegen viel Regen dieselbe sehr zu begünstigen. 2. Von allen Düngemitteln hat allein der Gyps den Ertrag an Klee wirklich auffallend erhöht. 3. Das Plus in der Erndte ist nicht, wie von Einzelnen angenommen wird, auf Rechnung einer vermehrten Wasseraufnahme zu setzen, sondern zeigt sich in der reinen Trockensubstanz wieder. 4. Der Gyps, nicht einer seiner Bestandtheile, weder der Kalk noch die Schwefelsäure, ruft die üppigere Vegetation des Klees hervor; denn jene Bestandtheile, in anderer Verbindung dem Boden einzeln in reichlicherer Menge zugeführt, zeigen sich wirkungslos. Der günstige Einfluß des Gypses erstreckt sich mehr oder weniger auf sämmtliche Organe, wenn auch eine bevorzugte Stengelbildung nicht abgeleugnet werden kann. 5. Der Gyps ist kein Nahrungsmittel im gewöhnlichen Sinne des Wortes, denn die unter seinem Einfluß gewachsenen Pflanzen haben der Analyse nach ihre üppigeren Organe weder einer entsprechend vermehrten Kalk-, noch Schwefelsäure-Aufnahme zu verdanken, wohl aber einer vermehrten Zufuhr sämmtlicher mineralischen Nahrungsmittel. Diese muß also der Gyps als Lösungs-, Aufschließungs- und Verbreitungsmittel derselben bewirken, er muß wirkungslos bleiben, wo sie im Boden ungenügend vorhanden sind, wo der Boden erschöpft ist. 6. Einseitige Düngung d. h. künstliche Vermehrung eines zur Pflanzennahrung dienenden Mineralbestandtheiles des Bodens, begünstigt die gleichmäßig kräftigere Entwickelung der auf diesem wachsenden Pflanzen, vorausgesetzt, daß der Boden die sämmtlichen Nährstoffe in hinreichender Menge enthält; die einseitige Düngung scheint aber auf die bevorzugte Ausbildung einzelner Organe hin zu wirken, so das schwefelsaure Kali auf die Blattentwicklung. Bei einseitiger Düngung sind die Pflanzen reicher an den betreffenden Stoffen. Kali, Kalk und Magnesia scheinen sich als Pflanzennährstoffe bis zu einem gewissen Grade ersetzen zu können.

Mit Bestimmtheit geht aus diesen Versuchen hervor, daß der Gyps die Aufnahme sämmtlicher Nährstoffe begünstigt, wie auch schon durch andere Versuche dargethan worden ist; ob er nicht auch als Nahrungsmittel gewirkt hat, darüber entscheidet unseres Erachtens der Versuch nicht. Jedenfalls ist ein Hauptgewicht auf die Schwefelsäure des Gypses zu legen, welche zur Proteïnstoffbildung erforderlich ist. Wenn nun die Schwefelsäure mit anderen Basen (Kali, Magnesia, Natron) verbunden, nicht so günstig gewirkt hat als der Gyps, so kann daraus noch nicht der Schluß gezogen werden, daß der Gyps an der Ertragsvermehrung des Klees nicht als Nahrungsmittel gewirkt habe, denn es ist ganz bestimmt nicht gleichgültig, ob die Schwefelsäure an Kalk oder an andere Basen gebunden von der Pflanze aufgenommen wird.

Völker's[4] Versuche über Kleedüngung wollen wir nur im Vorbeigehen erwähnen, da sie nur Bekanntes bestätigen und ihr Neues nicht praktisch ist. Wo guter Stalldünger zu mäßigen Preisen zu haben ist — meint Völker — sei er das vortrefflichste Düngemittel für Klee; wenn dieser fehle und künstliche Dünger angewendet werden sollen, sei auf schwerem Boden Superphosphat und Chilisalpeter, auf leichtem Boden Superphosphat, Guano und Chlorkalium zu empfehlen.

Ob die Gypsdüngung im Winter oder im Frühjahre besser auf die Pflanze wirkt, war der Gegenstand von Versuchen, welche Schneider in 18 verschiedenen Lagen mit verschiedenem Boden in Rheinhessen und der Pfalz, ausführen ließ. An jedem Orte wurde der eine Theil des Kleefeldes am 7. Januar, der andere Theil am 19. April gegypst. Schon bei dem Beginn des Frühjahrs zeigten die sämmtlichen früh gegypsten Felder im Vergleiche zu den spät gegypsten eine recht kräftige Entwicklung und der erste Kleeschnitt ergab im Durchschnitt auf $^1/_4$ Hectare von den ersteren 9 Ctr Kleeheu mehr als von den letzteren. Der Gebrauch, den Klee erst im Frühjahre, wenn er bereits im Wachsen begriffen ist, zu gypsen, rührt noch aus einer Zeit her, in welcher die Frühjahre größere Mengen von feuchten Niederschlägen brachten, als es in dem letzten Jahrzehnt der Fall war. Jetzt, wo man weiß, daß der Gyps auch einen lohnenden Einfluß auf die Mineralstoffe des Bodens ausübt, findet man es mit Recht naturgemäßer, den Gyps in einer Zeit zu streuen, in der für seine Löslichwerdung noch Feuchtigkeit genug zu erwarten ist. Soweit Schneider.

Hiergegen erklärt v. Rosenberg-Lipinski[5], auf seine Versuche und langjährigen Erfahrungen gestützt, daß (in Schlesien) für das Gypsen des Klees der günstigste Moment sei, wenn der Kleestock im Frühjahre bereits einen reichen Blätterkranz ringsum getrieben hat, welcher den Boden mäßig bedeckt. Fällt dieser Augenblick mit der überhaupt eingetretenen lebhafteren Vegetation und einigermaßen günstigen Witterung zusammen, dann ist in der Regel der Erfolg gesichert. Sobald unmittelbar nach dem Vollzuge des Gypsens starke Regengüsse eintreten, durch welche das Gypsmehl von den Kleeblättern abgewaschen, beziehungsweise von der Bodenoberfläche in das Innere der Ackerkrume geschlemmt wird — oder auch bei anhaltender Wolkendecke zur Zeit des Gypsens — bleibt nach v. Rosenberg-Lipinski's Erfahrung die Wirkung jederzeit aus, während diese bei lediglich feuchtwarmer Atmosphäre, sogar verbunden mit vorherrschend hellem Sonnenscheine, regelmäßig nicht ausbleibt. Der lösenden Wirkung des Gypses auf die Nährstoffe des Bodens legt von Rosenberg-Lipinski keine Bedeutung bei.

Die von v. Rosenberg-Lipinski angeführte Erfahrung ist so oft und in so verschiedenen Gegenden, selbst im Vergleich mit Frühdüngung

gemacht worden, daß sie von den Resultaten anderer Versuche nicht umgestoßen werden kann, eben so wenig kann die günstige Wirkung des Frühgypsens in anderen Fällen in Zweifel gezogen werden. Die Verschiedenheit der Wirkung mag in den Boden- und Witterungsverhältnissen liegen, indeß wird die Frage durch Düngungsversuche niemals entschieden werden.

Luzerne.

Der Anbau der Sandluzerne (Medicago media) ist an verschiedenen Orten versucht worden. In Posen gedeiht sie auf leichtem Boden, welcher frei von stehender Nässe ist. Der Sandboden muß kalkhaltig oder doch wenigstens gemergelt sein, doch ist der Ertrag ein mäßiger, auf wirklichem Sandboden liefert sie meistens nur einen Schnitt; soll sie zwei Schnitte geben, so müssen die Bodenverhältnisse schon besser sein. Den Ertrag der blauen Luzerne erreicht sie niemals und dauert auch nicht so lange auf einer Stelle aus. Nach v. Wangelin's sechsjährigen Erfahrungen liefert sie ein sehr beachtenswerthes Futtermittel, welches den übrigen Kleearten an Güte nicht nachsteht, in der Menge aber fast alle übertrifft. Sie giebt mit Sicherheit zwei, auf ganz gutem Boden drei Schnitte. Sie gedeiht auf fast allen Bodenklassen, auf dem fruchtbarsten Humusboden, wie auf sandigem Lehmboden. Sie verträgt bei durchlassendem Untergrunde längere Ueberflutung ohne Nachtheil. Undurchlassender Boden und Bodenarten mit festen Kiesschichten im Untergrunde taugen dagegen nicht zu ihrem Anbau. Auf den preußischen Morgen sind 15 Pfund Samen nöthig. Die Sandluzerne ist nur gegen sehr üppig stehende Ueberfrucht empfindlich. Als eine gute Ueberfrucht hat sich Leindotter bewährt. Ein kräftiges Aufeggen mit schweren Krümmereggen im Frühjahr ist dem Gedeihen der Sandluzerne günstig. Das Beweiden mit Schafen ist nie schädlich gewesen. Samen soll man nur vom ersten Wuchse erziehen.

Der Anbau der chinesischen Luzerne ist in Proskau und Poppelsdorf[6] versucht worden; die Erfolge waren gegenüber der gewöhnlichen Luzerne wenig befriedigend, jedoch sind die Versuche nicht als entscheidend zu betrachten.

Serradella.

Ueber den Anbau dieser für den Sandboden so wichtigen Pflanze behufs der Samengewinnung, empfiehlt Steffek, dieselbe nach recht sorgfältig von Unkraut rein gehaltenen Kartoffeln und zwar sehr früh, Ende März, zu säen; vortheilhaft sei es, mindestens 16—20 Pfund Samen pro Morgen zu nehmen.

Spergel.

Der Ackerriesenspergel (Spergula maxima) wird auf dem Versuchsfelde des Berliner Acclimatisationsvereins schon seit Jahren angebaut, er hatte daselbst im letzten Jahre einen recht günstigen, $1^1/_4$ Fuß hohen Stand und lieferte einen guten Samenertrag. Bei der Cultur ist zu beachten, daß man den Spergel nicht auf unfruchtbaren, vielmehr auf vorher gedüngten Sand bringt. In diesem Falle sind seine Erträge erstaunlich. Die Wurzeln enthalten viel Nahrungsstoff und es ist deshalb zweckmäßig die Pflanzen zu raufen. Grün und trocken wird das Kraut vom Vieh gern gefressen, doch soll die Milch darnach einen Beigeschmack bekommen, was noch festzustellen ist.

Tabak.

In Bezug auf den Einfluß der Düngung auf die Güte des Tabaks müssen wir hier der schon älteren Versuche von Schlösing erwähnen, die ein ganz besonderes Interesse haben. Schlösing untersuchte die Asche von kohlendem und nicht kohlendem Tabak und fand: 1. daß die löslichen Aschenbestandtheile eines gut brennenden Tabaks immer kohlensaures Kali (kein Natron) enthalten und daß der Tabak um so verbrennlicher ist, je größer sein Gehalt an Kali ist (das kohlensaure Kali der Asche rührt von organischsauren Kalisalzen der Tabakblätter her); 2. daß die löslichen Aschenbestandtheile eines kohlenden Tabaks kein oder nur sehr wenig kohlensaures Kali, dagegen vorwiegend Kalk enthalten (bei diesem Tabak waren die organischen Säuren vorwiegend an Kalk gebunden); 3. daß der kohlende Tabak gut brennend wird, wenn man ihn mit organischsauren Kalisalzen (oxalsaurem, weinsteinsaurem, apfelsaurem Kali) tränkt; 4. daß ein gut brennender Tabak kohlend wird, wenn man ihn mit anorganischen Verbindungen des Kalkes oder der Bittererde (schwefelsauren Salzen oder Chlorverbindungen) tränkt. Das Kohlen des Tabaks hat seine Ursache vorzugsweise in der Bindung der organischen Säuren an Kalk und Magnesia; während deren Verbindung mit Kali einen leicht brennenden Tabak giebt. Schlösing untersuchte darauf, wie die Düngung des Tabaks auf jene Eigenschaften einwirkt. Ein thoniger, ziemlich zäher Mergelboden wurde tief gegraben, mit getrocknetem Fleische und ausgelaugter Walderde gedüngt, außerdem erhielt die eine Parzelle schwefelsaures, eine andere salpetersaures, eine dritte kohlensaures, eine vierte kieselsaures Kali, die fünfte Chlorkalium, und andere Chlorcalcium, Chlormagnesium. Die Parzellen ohne Kalidüngung lieferten einen kohlenden, die Parzellen mit Kalidüngung einen

Tabak von verschiedener Verbrennlichkeit; das schwefelsaure Kali gab die größte Verbrennlichkeit, darauf folgten kohlensaures Kali, salpetersaures Kali und schließlich Chlorkalium. Chlorkalium hat die Verbrennlichkeit bedeutend vermindert, offenbar weil die entstehenden organischen Säuren das Chlorkalium nicht zerlegen können, während schwefelsaures und salpetersaures Kali im Assimilationsprocesse zerlegt und ihre Säuren zersetzt werden. Das kohlensaure Kali ist im Boden in Verbindung mit andern Säuren getreten und mit diesen in die Pflanze aufgenommen worden.

Aus diesen Versuchen, zusammengehalten mit der Untersuchung der Aschen und den daraus abgeleiteten Schlüssen, geht hervor, daß Kalidüngung für die Tabakpflanze von besonderem Vortheile ist, und daß ein kalkreicher Boden für den Tabakbau nicht günstig ist. Ueber die beste Verbindungsform des Kalis lassen die vorstehenden Versuche keinen allgemeinen Schluß zu; nach physiologischen Thatsachen zu schließen, dürfte sich das salpetersaure Kali am vortheilhaftesten erweisen, weil dessen Säure am stärksten zersetzt und am leichtesten assimilirt wird und Kali in größerer Menge für die Bindung der organischen Säuren frei gibt. Da aber die directe Düngung mit salpetersaurem Kali nicht zweckmäßig ist, so wird die Bodenkunde uns belehren müssen, wie jenes Salz im Boden am besten zu erzeugen ist aus anderen Kalisalzen. Daß das schwefelsaure Kali, wie behauptet wird, unter allen Bodenverhältnissen die beste Verbindungsform des Kali zur Tabakdüngung sei, darf aus den Schlösing'schen Versuchen nicht geschlossen werden.

Die Holzschuher'sche Tabakbaumethode hat in den letzten Jahren eine besondere Aufmerksamkeit auf sich gelenkt. Wie es in einem Berichte des landwirthschaftlichen Centralvereins der Provinz Sachsen[7] heißt, besteht diese Methode nicht nur darin, daß bei der Erndte die ganze Staude mit allen ihren Blättern abgehauen und in einem von der Luft abgeschlossenen Raume mit der Spitze des Stengels nach unten aufgehängt wird, sondern auch darin, daß vor diesem Abhauen ein Abblatten gar nicht stattfinden darf, und daß der Same sehr dünn gesäet wird, so zwar, daß die Pflanzen schon im Samenbeete zollweit von einander stehen und in Folge dessen nur kräftige starke Pflanzen erzogen werden. Der letzte Punkt würde die Einführung der betreffenden Methode im Großen sehr erschweren, weil dabei zu viel Raum für die Samenbeete erforderlich ist. In dem nächstjährigen Berichte des genannten Vereins werden die Ermittelungen einer Commission mitgetheilt, welche 25 Tabakpflanzungen nach jener Methode am 5. September 1865 besichtigte. Wo in Bezug auf den Boden an sich, — heißt es in dem Berichte — wie auf die Lage desselben eine besonders zweckmäßige Wahl getroffen worden war, zeigten sich die Stauden nicht allein ungemein entwickelt, sondern auch in der Reife

erheblich weiter vorangeschritten, theils schon in voller Reife begriffen. Die Commission kam zu der Ueberzeugung, daß zur Erziehung eines guten Tabaks für die dortige Gegend (Sachsen) folgende Bedingungen nöthig seien: 1. guter Boden, welcher womöglich im Herbst und Frühjahre tief gegraben werden muß; 2. geschützte Lage und, wo diese fehlt, künstlicher Schutz durch todte Zäune; 3. das Pflanzen muß spätestens bis Ende Mai geschehen; 4. es sind Pflanzenbeete einzurichten und hier auf höchstens 3 Reihen in 2füßiger Entfernung im Verband zu pflanzen, die Beete müssen durch 2$^1/_2$ Fuß breite Wege getrennt sein; 5. im Laufe des Sommers müssen die Pflanzen 3 Mal behackt und womöglich behäufelt werden; 6. das Begießen mit Jauche bei feuchtem Wetter, überhaupt die Düngung mit Jauche ist zu empfehlen; 7. sobald sich Geiz zeigt, muß dieser entfernt werden; 8. das Ausbrechen der Spitzen muß so tief herunter geschehen, daß die Staude höchstens 10—12 Blätter behält. Vor allen Sorten haben sich Gundi und Cuba zum Anbau empfohlen. Nach dem Urtheile der Commission war der Tabak in Quantität und Qualität gerathen; der daraus fabricirte Rauchtabak soll einen Werth von 10 Sgr. das Pfund, die Cigarren von 7 Thaler pro Mille haben. Das Aufhängen der ganzen Staude — heißt es weiter in dem Berichte — sei viel einfacher, bequemer und sicherer, als das Abnehmen und Aufhängen der einzelnen Blätter.

Lauter,[8] Director der badischen Gesellschaft für Tabakbau, bemerkt zu der Holzschuher'schen Tabakbaumethode, daß das Aufhängen der ganzen Tabakstaude nicht neu sei, sondern schon 1841 von Metzger als vorzüglich empfohlen worden und in Westindien, Virginien, Maryland, Südfrankreich u. s. w. ausgeführt werde.

In Betreff des Tabakbaues bemerkt Lauter, daß man in der Regel nicht darüber im Klaren sei, was der Handel und die Fabrication vom Tabak verlange und dadurch seien die Tabakbauer sich des Zieles nicht bewußt, welches sie anzustreben hätten. Diese Ziele aber ergäben sich aus der Art und Weise des Verbrauchs des Tabaks und aus der Beschaffenheit, welche das Rohmaterial besitzen müsse, um dem Fabricanten die Möglichkeit darzubieten, eine Waare zu schaffen, wie sie dem Consumenten angenehm sei. Es sei zu unterscheiden Kautabak, Schnupftabak, Rauchtabak — Pfeifen- oder Schneidgut, helles bis dunkles, leichtes und kräftiges — Tabake für Papiercigarren, Cigarrentabake, helle bis dunkle, leichte und kräftige. Hiernach habe der Producent Cultur und Behandlung einzurichten. Die wichtigste Branche des deutschen Tabakbaues ist Cigarrentabak, leichtes Schneidgut und Tabak für leichte Papiercigarren. Als Erfordernisse eines hierzu geeigneten Tabaks werden bezeichnet: er muß leicht sein, mit weißer Asche verbrennen ohne zu kohlen,

eine schöne gleichmäßige Farbe haben, beim Verglimmen möglichst angenehm oder doch möglichst wenig riechen; von dem Cigarrendeckblatt werden alle diese Eigenschaften in höchster Potenz verlangt und überdies noch Dehnbarkeit und Zähigkeit, so daß man dasselbe um den Wickel fest anziehen kann, Feinrippigkeit, bezüglich der Seitenrippen, welche überdies von der Hauptrippe möglichst senkrecht abgehen sollen, Feinheit des Blattes, Blattreichthum d. h. ein großes Blatt, aus dem sich viel Deck herausschneiden läßt und viel Quadratfläche Blatt auf die Gewichtseinheit geht. Diese Erfordernisse eines guten Cigarrentabaks erreicht man in unserem Klima (Baden) nur dann, wenn wir einen nassen Sommer haben, in dem der Tabak nicht zum vollständigen Ausreifen kommt. Ein trockner oder warmer Vorsommer, der den Boden erwärmt, und ein feuchter Nachsommer vom 20. Juli an, das giebt den werthvollsten Cigarrentabak, dessen Primaerzeugniß als Havannadecksurrogat dient. Gute kräftige Pflanzen zur rechten Zeit, seien für den Tabakbauer ein werthvoller Gegenstand — sagt Lauter — er bedürfe sie aber erst im Juni, denn der Tabak solle nicht zu frühe auf's Feld kommen, er solle keine kalten Tage auf demselben zu bestehen haben. Den Grad der Reife wie das Schneidgut, bedürfe der Cigarrentabak nicht, selbst die feinen Havannatabake hätten jene Reife nicht. Die bewährtesten Tabaksorten für Cigarrentabak sind der Gundi, der Duttentabak der Pfalz und der Friedrichsthaler; der hierzu beste Boden ist derjenige, der einem guten Gartenboden nahe kommt, er muß humusreich, dunkelgefärbt, tief gelockert, nicht zu sandig und nicht zu thonig sein, ein feuchter, loser, lehmiger Sandboden. Als Düngung empfiehlt sich am meisten Rindvieh-, Pferdedünger und Malzkeime mit Holzasche. Ein stark stickstoffhaltiger Dünger, wie Schafdünger, befördert das Wachsthum außerordentlich, er giebt große, feine und zähe Blätter, aber sie brennen nicht gut, knellern stark und stinken beim Verglimmen nach brennendem Haar. 14 Tage vor und 14 Tage nach Johanni ist die beste Pflanzzeit. Die Vegetationszeit des Tabaks ist, wenn der Boden gehörig durchwärmt ist, $2^1/_2$ Monat. In kaltem Boden verzögert sich die Blattentwicklung, die Pflanze verschießt, treibt den Samenstengel, bevor sie noch schöne Blätter angesetzt hat. Für Duttentabak ist die beste Entfernung 36—40, für Gundi 45—50, für Friedrichsthaler 55—65 Centimeter. Die Höhe des Köpfens geschieht je nach dem Wachsthum; je kräftiger das Wachsthum, desto mehr Blätter kann man der Pflanze lassen. Der nöthige Reifegrad für Cigarrentabak ist eingetreten, wenn die dunkelgrünen Blätter anfangen gelbgrün zu werden und gelbliche Tupfen bekommen. Wird der Tabak reifer, so werden die Blätter fetter und verlieren an Brennbarkeit, Wohlgeruch, Farbe; Dehnbarkeit. Das Trocknen des Cigarrentabaks darf nicht

zu rasch vor sich gehen; es ist gut, wenn der Tabak durch Nebel und feuchte Luft von Zeit zu Zeit feucht wird und bereits im Trockenhause das Blattgrün sich in Braun umzuwandeln beginnt.

Das deutsche Tabakgeschäft hat sich im Allgemeinen im letzten Decennium aus verschiedenen Ursachen außerordentlich verschlechtert. In Deutschland selbst vermehrt sich die Consumtion ausländischer Tabake, der große Bedarf der österreichischen und französischen Regierung an deutschen Tabaken hat fast ganz aufgehört. Amerika hat durch einen hohen Eingangszoll seine Grenze deutschen Tabaken ganz verschlossen; türkische und griechische Tabake verdrängen auf dem auswärtigen Markte das deutsche Schneidgut. Amerika producirt billiger als wir, Java liefert große Mengen von geschätzter Qualität so billig, daß man sie zu Vierpfennigscigarren verwenden kann; wenn nun noch Ungarn eine erhöhte Tabakproduction mit bedeutendem Export erhalten sollte, so ist dem deutschen Tabakbaue eine schwere Aufgabe gestellt, um sich bei dieser großen Concurrenz oben zu erhalten, und es muß Seitens der Producenten allerdings Alles geschehen, um ein recht veredeltes Product zu Markt bringen zu können — und eine bedeutende Erhöhung der Tabaksteuer wird den deutschen Tabakbau vernichten.

Kohl.

Ueber den tausendköpfigen Futterkohl*) hat Peters[9] in Schmiegel (Posen) Anbauversuche gemacht, die dieses vor kurzem aus Frankreich eingeführte Futterkraut der Beobachtung der Landwirthe werth erscheinen lassen. Der Kohl wurde in sogenannten Aufwurfbeeten, auf einem sehr sterilen Moorsandboden angebaut, er entwickelte sich in erstaunlicher Weise und erreichte eine Höhe von über 3 Fuß, wobei die einzelnen Stauden durch ihre Seitentriebe einen Raum von 2—2$^1/_2$ Fuß Durchmesser einnahmen. Der Samen war im Frühjahre in Samenbeete ausgesäet worden, Anfangs Juni wurden die Pflänzlinge auf das im Jahre vorher zu Kraut gedüngte Land verpflanzt. Nach einer im November ausgeführten Wägung wurden vom Morgen 270 Ctr. grüne Pflanzenmasse, nach Abzug der holzigen Stengel 200 Ctr. Futter geerndet. Im frischen Zustande enthielt der von den verholzten Stengeln befreite Futterkohl

> in 100 Theilen 79,84 Wasser, 2,45 stickstoffhaltige Stoffe, 12,93 stickstofffreie Nährstoffe, 1,81 Holzfaser, 1,00 Wachs und Fett, 1,97 Asche.

* Brassica oleracea procera, baumartiger Blattkohl, Riesen-, Kuh-, Baumkohl, soll erst bei — 10° R. erfrieren.

Der Gehalt des Futterkohls an thierischen Nährstoffen ist demnach nicht unbedeutend, was aber die Pflanze besonders empfehlenswerth macht, das ist, daß sie nicht von den Herbstfrösten leidet und also bis in den Spätherbst und Winter hinein Grünfutter zu liefern vermag. Der Futterkohl hat sich trotz wiederholten Gefrierens und Wiederaufthauens bis in den Januar hinein frisch erhalten und ist von den Schweinen stets mit Gier verzehrt worden. Auch vom Rindvieh wird der Kohl gern gefressen. Einige zur Samengewinnung stehen gebliebene Stauden sind im Frühjahre neu ergrünt, ohne die Blätter zu verlieren. Wenn wir in mittlerem Boden einen Ertrag von 200 Ctr. Grünmais als genügend halten, so dürfte wohl auch der Futterkohl Beachtung verdienen, zumal wenn man den Nutzen berücksichtigt, den man in diätetischer Beziehung haben muß, wenn man den Thieren neben dem harten Winterfutter etwas Grünfutter als Zugabe reichen kann.

Auch im Garten der Berliner Akklimatisationsgesellschaft sind mit diesem Kohl Versuche angestellt worden, die ein günstiges Resultat ergeben haben; wir heben besonders als beachtenswerth hervor, daß schon im zeitigen Frühjahre der Stengel neue Blätter trieb, die wieder in die Höhe schossen und ein „bedeutendes Futtermaterial“ boten.

In den verschiedensten Districten Hannovers wird dieser Kohl schon in großen und kleinen Wirthschaften allgemein angebaut, zeigt ein sehr üppiges Wachsthum und erreicht eine Höhe von 5—6 Fuß. Von Anfang bis Ende April wird der Samen auf gut gedüngte und getrocknete Beete gesäet; nach circa 4 Wochen sind die jungen Pflanzen kräftig entwickelt und zum Verziehen herangewachsen. Man wählt zum Anbau ein gut gedüngtes, tiefgelockertes Ackerstück, führt hierauf Dämme wie zu jeder anderen Kohl-Pflanzung. Nachdem dieselben gewalzt, markirt man in einer Entfernung von 18 Zoll und setzt die jungen Pflanzen. Im Spätherbste wird von unten auf abgeblattet und den Winter täglich eine Partie vom Felde hereingeholt. Auch die Strünke sollen zerschnitten und aufgebrüht vom Vieh gefressen werden. Ein Pfund Samen giebt die Pflänzlinge für 4 Morgen.

Hopfen.

Hopfen und Hopfenboden sind in den letzten Jahren mehrfach der Gegenstand chemischer Untersuchungen gewesen; so untersuchte Gilbert Wheeler Saatzerhopfen und 8 baierische Sorten von verschiedenster Qualität und zwei baierische Hopfenböden (Journal für praktische Chemie Bd. 94. S. 385). Lermer einen anderen Hopfen (Vierteljahrsschrift für Pharmacie Bd. 13. S. 182), Karmrodt 4 Hopfenböden aus Saatz und der Eifel (Zeitschr. des landw. Vereins für Rheinpreußen 1865

Nr. 9). Vergleicht man die Resultate dieser Hopfenanalysen und der älteren von englischem und sonstigen Hopfen mit einander, so findet man keine beachtenswerthen Beziehungen zwischen mineralischen Bestandtheilen des Hopfens und der Qualität desselben; ebenso wenig lassen sich bestimmte Beziehungen zwischen dem Gehalte des Bodens an Pflanzennährstoffen und der Qualität des Hopfens auffinden. Auch die physikalische Zusammensetzung des Bodens scheint ohne wesentlichen Einfluß zu sein; Neutomysl hat einen humosen Sandboden auf einer 6—10 Fuß mächtigen feuchten Sandschicht, Saatz hat Thon- und Lehmboden mit 70—80 Proc. abschlemmbaren Theilen und der Neutomysler Hopfen steht dem Saatzer nicht bedeutend nach, wie schon daraus hervorgeht, daß das Neutomysler Product zum weitaus größten Theile nach Saatz verkauft wird und als Saatzer Hopfen in die Welt geht. Unter den Hopfenböden sind alle Bodenarten vertreten, vom Thonboden bis zum Sandboden und Grusboden verwitternder Gesteine; nur torfiger Boden, Moorboden sagt dem Hopfen nicht zu, die Pflanzen werden zwar üppig, doch fehlt dem Producte Arom und Kraft. Mehr als die physikalische Beschaffenheit des Bodens und die Düngung scheint die Lage von Einfluß auf die Güte des Hopfens zu sein.

Kranz[10] glaubt aus seinen Beobachtungen in Posen, Böhmen, Baiern und Baden den Schluß ziehen zu können, daß Boden und Düngung mehr als die Lage auf den Lupulinreichthum und das Arom einer Hopfenerndte influiren. In Posen — sagt er — entbehren die Hopfenplantagen jedes Schutzes vor Wind und Wetter, dichte Nebel, welche aus den vielen Sümpfen und Seen geboren werden, verschleiern häufig den Himmel und verdecken den lichtdurstenden Dolden den wohlthätigen herbstlichen Sonnenblick — und dennoch bringt Neutomysl ein gesundes und kräftiges Product auf den Markt. In Baiern sind die Hopfenplantagen auf der Höhe und an den Abhängen der Berge nicht die schlechtesten, ihr Product wird häufig denjenigen der Niederungen vorgezogen. In Baden und Elsaß wächst in der gesegneten Rheinebene, im mildesten Klima, am Fuße der Weinberge, häufig ein sehr mittelmäßiger Hopfen. Die Dolden des bitburger Hochlandes (Eifel) im rauhen Kalkgestein waren kräftiger, lupulinreicher und aromatischer als die Dolden der tiefer gelegenen Sandfelder. In Saatz sind nun alle Bedingungen zur Erzeugung eines feinen Hopfens vereinigt, warme geschützte Lage und kräftiger Boden. Daß jedoch der Boden der Hauptfactor zur Erzeugung eines schönen Hopfens ist, geht aus dem Umstande hervor, daß auf dem Wege von Saatz nach Prag manche Hopfengärten in geschützten warmen Lagen getroffen werden, die in der Güte dem Saatzer Hopfen bei weitem nachstehen. Die Gebirge haben oft einen Vortheil vor den Niederungen, welcher darin besteht, daß gegen den Herbst, wenn diese oft in undurchdringliche Nebel gehüllt sind, welche den Dolden

das Sonnenlicht entziehen, jene in den wohlthätigen Sonnenschein hineinragen. Der Herbst ist die Jahreszeit, in welcher der Hopfen des Sonnenscheins nicht entbehren kann, wenn seine Dolden reichlich Lupulin entwickeln sollen. Unterwerfen wir — schließt Kranz — die mitgetheilten Beobachtungen über die klimatischen Verhältnisse der hopfenbautreibenden Bezirke einer genauen Prüfung, so gelangen wir zu dem Schlusse, daß der Hopfen durchgehends fast auf allen Fluren Deutschlands producirt werden könnte, daß alle gewisse Vorzüge, aber auch gewisse Mängel haben. Erwägen wir dazu, daß der Boden der Hauptfactor zur Erzeugung eines kräftigen Hopfens ist und daß die Mängel des Bodens sehr häufig durch eine rationelle Düngung ersetzt werden können, so dürfen wir die Behauptung aussprechen, daß man mit dem Hopfenbau allenthalben beginnen kann, wo Hoffnung auf Absatz vorhanden ist.

Als erprobte Grundsätze für Hopfenanlagen bezeichnet Krämer[11] 1. Wer einen langdauernden und ertragreichen Hopfengarten haben will, muß frühzeitig auf 3—4 Fuß Tiefe rotten. Der tiefwurzelnde Hopfen verlangt dies. Wer noch nicht gerottet hat, thut besser die Anlage zu unterlassen. 2. Vor der Pflanzung wird der Boden zerkleinert und geebnet. 3. Alsdann erfolgt Abzeilen d. h. die Bezeichnung der Stellen, auf die ein Hopfenstock zu stehen kommt, mit kleinen, etwa 2 Fuß langen daumendicken Zeichenpfählen. Man bedient sich am zweckmäßigsten der Pflanzung im Verband; mit dieser nutzt man den Boden besser aus und erhält mehr Sonnen- und Luftgassen (s. S. 61). Für viele Verhältnisse wird man gut thun, im gleichschenklichen Dreieck von 6 Fuß Grundlinie und 5 Fuß 2 Zoll Höhe zu pflanzen. Alsdann kommen ungefähr 1300 Stöcke auf den Morgen. 4. Sodann werden Pflanzlöcher gemacht von 2—$2^1/_2$ Fuß Tiefe. Man bringt die Löcher an die Seite der Zeichenpfähle und zwar auf die der vorherrschenden Richtung der Stürme entgegengesetzte Seite, damit später bei einem etwaigen Umfallen der Stange der Hopfenstock nicht beschädigt werde. 5. Vor der Pflanzung füllt man die Grube nur zur Hälfte, also auf 1—$1^1/_4$ F. Tiefe, mit dem feinsten Theile der aufgeworfenen Erde, damit der künftige Hopfenstock recht tief zu stehen kommt. Da zu dem Wurzelstock alljährlich nach dem Beschneiden ein Stück von dem letztjährigen unterirdischen Stengel hinzukommt, so wird derselbe, ohnedies immer höher werden. Liegt er nun von Anfang an zu flach, so leidet er eher durch Frost und durch Sonnenbrand, entwickelt sich auch nicht so üppig als bei tiefem Stande. 6. In dieses vorbereitete Erdreich senkt man mittelst Setzholz die Fechser d. h. die mit Augen (Knospen) versehenen mehrere Zoll langen Stücke der unterirdischen Reben vom vergangenen Jahre, welche im Frühjahre bei dem Beschneiden abfallen. Man legt diese so tief, daß sie kaum 2 Fingerdicken lang aus der Erde hervorstehen, und

zwar derart, daß sie mit den Spitzen gegeneinander neigen. Dies letztere geschieht zu dem Zwecke, daß sich der Stock nicht seitlich zu weit ausbreitet und daß die Wurzeln mehr Raum gewinnen. Sind die Fechser frisch und gesund, so genügen deren 2 an jeder Stelle. 7. Man muß darauf achten, daß die Augen nach oben gerichtet sind; anderen Falles wächst der Fechser nicht. 8. Nach der Pflanzung werden die Fechser mit feiner kräftiger Composterde ganz bedeckt. 9. Haben die Hopfen Reben von einigen Fuß Länge getrieben, so werden die Löcher ausgefüllt und die Stangen gesetzt. Im ersten Jahre wendet man zweckmäßig Bohnenstangen an. Drahtanlagen oder stärkere Stangen erfolgen alsdann im zweiten Jahre.

Hopfenanpflanzung. Statt der Fechser werden in England Jährlingsstöcke zur Anpflanzung des Hopfens benutzt, wodurch schon im ersten Jahre eine starke halbe Erndte erzielt wird und das Ausbleiben der Stöcke in einzelnen Stufen nicht zu befürchten ist. Zur Erziehung der Jährlingsstöcke legt man ein Fechserland an, d. h. in irgend ein Stück Feld, das nicht rajolt, sondern nur tief gepflügt oder gegraben ist, legt man im Frühjahre Hopfenfechser in Reihen ein, die 10—12 Zoll von einander entfernt sind und wobei die Entfernung in den Reihen 1 Fuß beträgt. Das Einsetzen geschieht gewöhnlich mit dem Setzholze nach der Schnur. Die Fechser werden so tief gesetzt, daß ihre obere Schnittfläche etwa 1 Zoll unter der Oberfläche liegt. Ohne weitere Pflege läßt man die Pflanzen anwachsen und die jungen Reben auf dem Boden sich ausbreiten. Im kommenden Frühjahre, wenn die Zeit des Versetzens gekommen ist, werden die vertrockneten Reben hart am Boden abgeschnitten und die Hopfenstöckchen mit dem Spaten ausgestochen. Die ganzen Wurzeln auszuheben ist nicht nöthig, weil die Wurzeln doch, wie bei dem Versetzen anderer Pflanzen, beschnitten werden, und zwar bis auf 2 Zoll zurück, mit schrägem Schnitt. Diese Hopfenstöckchen werden je eines in die Stufen des rajolten und mit Stangen ausgesteckten Hopfenfeldes versetzt, nachdem in jede Stufe einige Schaufeln Compost gegeben sind. Schon nach 8—10 Tagen dringen die jungen Triebe aus dem Boden hervor und entwickeln sich bald zu so kräftigen Reben, daß man alte Hopfenpflanzen vor sich zu sehen glaubt. Man läßt höchstens drei Reben an die Stangen oder den Steigdraht kommen. Gewöhnlich wird Ende Juli noch einmal mit Gülle nachgedüngt; die Stufen müssen jedoch den ganzen Sommer über offen gehalten werden.

Fohmann[12] zieht diese englische Methode der bei uns üblichen Fechseranpflanzung vor. Wenn die Fechser von einem Hopfenfelde genommen werden, das im Frühjahre spät ausgeschnitten wurde, und daher die jungen Triebe an denselben schon sehr entwickelt sind, so würden sie in ziemlicher Zahl ausbleiben. Würden dann nicht aus anderen Stufen rechtzeitig und bei günstiger Witterung überzählig angewachsene Fechser

in die leeren Stufen versetzt, so muß schon im folgenden Frühjahre mit dem Nachsetzen begonnen werden. Wachsen aber in einer Stufe zwei oder drei Fechser an, so beeinträchtigen sich dieselben durch ihre Wurzelbildung und schwächen sich gegenseitig, bis die kräftigste Pflanze die übrigen überwunden hat. Die verdrängten Stöcke bleiben aber als faulende Knorren neben dem gesunde Stocke im Boden und werden Brutstätten für allerlei Ungeziefer. Sobald die jungen Reben geheftet werden können, sollen die überzählig angewachsenen Fechser ausgezogen werden. Bei Anwendung von Fechsern ist auch noch weiter in Betracht zu ziehen, daß der Ansatz der Triebe in verschiedener Höhe an denselben vorkommt. Ein Fechser der beim Aufdecken des Hopfenstocks von der Haue unverletzt blieb, wird, wenn er früh geschnitten wurde und frisch in den Boden kam, seine kräftigsten Triebe an den oberen Knoten entwickeln und diese werden bald über dem Boden erscheinen und rasch heranwachsen. Ist der Fechser aber nicht frisch versetzt, also von oben her vertrocknet und wurden bei dem Aufdecken des Hopfenstockes die oberen Augen abgeschlagen, so entwickeln sich die jungen Triebe an den unteren Knospen. Diese sind aber an und für sich schwächer als Triebe, welche oben angesetzt haben, und brauchen wegen des tiefergelegenen Ausgangspunktes viel längere Zeit, ehe sie an die Oberfläche kommen, wo sie oft eine festgeschwemmte, von der Sonne verhärtete Kruste finden und verkümmern.

Fohmann theilt mit, daß in Friedrichshafen nach englischer Methode angelegte Hopfenpflanzungen schon im ersten Jahre 4 Ctr. Hopfen per Morgen gaben. Wegen ihres raschen und kräftigen Wachsthums empfiehlt F. die Jährlingsstöcke ganz besonders zur Ergänzung älterer Hopfenanlagen, in welchen einzelne Stöcke nach und nach ausgehen. Das Nachsetzen von Fechsern hat hier große Schwierigkeizen, weil die schwachen Pflänzchen unter der starken Beschattung der älteren Pflanzen leiden und schwer fortkommen. Der Hopfenbauer soll jedes Jahr ein kleines Fechserland anlegen.

Die Drahtanlagen haben sich zwar allgemein bewährt, was Billigkeit und Festigkeit anbetrifft; wir bezweifeln jedoch, daß sie in physiologischer Beziehung zu billigen sind, denn es wird bei dem Hopfenbaue an solchen Drathgittern nur ein Lichtgang gebildet und Licht und Luft vermögen nicht so günstig einzuwirken, wie bei dem quincunctionalen Stande, d. h. wenn die Pflanzen im Verband stehen, wobei sich bei richtiger Stellung drei Lichtgänge bilden (s. S. 61).

Die Erschöpfung des Bodens durch Hopfen, wenn bloß die Zapfen vom Felde weggeführt werden, ist nicht beträchtlich, kaum je groß als bei einer Weizenerndte, sehr bedeutend wird sie indeß, wenn auch die Blätter und Ranken dem Hopfenfelde genommen werden. Schu-

macher (Erschöpfung und Ersatz bei dem Ackerbaue 1865. S. 112) berechnet für Ranken und Blätter einen Verlust per Morgen von mindestens 18 Pfd. Kali, 86 Pfd. Kalk, 21 Pfd. Magnesia, 14 Pfd. Phosphorsäure, 10 Pfd. Schwefelsäure. Ranken und Blätter — sagt Schumacher — sollen zerhackt und mit untergegraben werden oder in einen Composthaufen wandern, der zur Düngung des Hopfenfeldes verwendet wird. Verbleiben Ranken und Blätter dem Felde, und wird keine Zwischencultur getrieben, so bereichert sich die Ackerkrume des Hopfenfeldes immer mehr, weil die tief in den Untergrund eindringenden Wurzeln meistens ebensoviel mineralische Pflanzennährstoffe (Phosphorsäure gewöhnlich ausgenommen) heraufholen, als durch die Zapfen fortgeführt werden. Auch R. Hoffmann macht darauf aufmerksam, daß die Hopfencultur eine sehr erschöpfende ist, wenn Ranken und Blätter dem Felde genommen werden. Sehr große Düngerquantitäten würden dann zum Ersatze nöthig sein. Werden dagegen nur die Zapfen geerndtet, und läßt man Blätter und Ranken auf dem Felde, wo sie verwesend fast alle dem Boden entzogenen Stoffe wieder zurückgeben und ihn noch mit organischen Substanzen bereichern, so entführt man dem Boden nur geringe Mengen von, auch nicht schwer zu ersetzenden Nährstoffen, und gehört daher unter dieser Bedingung die Hopfencultur zu den wenig erschöpfenden.

Zu den interessantesten Hopfenbaudistricten gehört unstreitig Neutomysl (Prov. Posen). Ein rationeller Hopfenbau wurde daselbst im Jahre 1838 eingeführt und durch die Bemühungen des um den preußischen Hopfenbau hochverdienten Jos. Jak. Flatau in Berlin und den Fleiß der Producenten zu seiner jetzigen Höhe emporgehoben; 40000 Ctr. eines Hopfens, der den besten Hopfensorten Baierns und Böhmens an die Seite gestellt wird und deshalb hauptsächlich auch an baierische und bömische Hopfenhändler seinen Absatz findet, ist die durchschnittliche jährliche Production und dies ist um so anerkennenswerther als der Neutomysler Hopfenbau hinsichtlich des Bodens und Klima's mit vielen Schwierigkeiten zu kämpfen hat. Nahezu ein halbes Hundert Auszeichnungen sind dem Neutomysler Hopfen und seinem Vertreter Flatau zu Theil geworden. Im Jahre 1860 wurden in diesem Bezirke, mit einer Bevölkerung von 10000 Seelen über 2 Millionen Thaler für Hopfen vereinnahmt. Möge dieses Beispiel zur Nachahmung anfeuern.

Schließlich wollen wir noch der Benützung der Hopfenranken als Gespinstpflanze erwähnen, die als angeblich neue Erfindung die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt hat, in Neutomysl aber schon seit 10 Jahren bekannt ist. Die Ranken werden am genannten Orte wie Hanf behandelt und die daraus gewonnene Faser zu Stricken und groben Geweben verwendet. In neuerer Zeit ist der Versuch gemacht worden, daraus Papier

zu fabriciren. Weiteres über diesen Gegenstand von Flatau in den „Mittheilungen des Centralinstituts für Akklimatisation in Deutschland." 1862 Nr. 1 S. 19.

Kartoffeln.

Ueber die Physiologie der Kartoffelpflanze sind in der letzten Zeit verschiedene Untersuchungen angestellt worden, die vorzugsweise auf die Beziehungen zwischen den Blättern und den Knollen und auf die Entwicklung der Knollen Bezug hatten. Die Blätter der Kartoffelpflanze sind der Sitz der Erzeugung der organischen Substanz und namentlich auch der Stärke; die organischen Stoffe wandern aus den Blättern hinab in die mit Knospen versehenen Enden der Rhizome, welche dadurch anschwellen und sich als Knolle entwickeln. Es liegt auf der Hand, daß eine Wegnahme des Laubes, so lange es noch grün ist, die Entwicklung der Knollen aufhebt, weil dann die Assimilationsorgane fehlen. Diesen Gegenstand durch neue Versuche zu beweisen, haben sich Einige die unnöthige Mühe gegeben. Was die Wegnahme des durch Pilze inficirten Laubes zur Verhütung der Knollenfäule zu bedeuten hat, ist so klar, daß es hierzu wohl kaum noch der Versuche bedurfte. Wenn die Erkrankung der Blätter erfolgt, stehen diese noch in lebhafter Thätigkeit und wenn schon bei den ersten Spuren der Erkrankung die Blätter genommen werden, so können sich die jungen Knöllchen nicht mehr weiter entwickeln.

Interessanter sind die Versuche von Nobbe und Siegert[13], welche beweisen, daß der Procentgehalt der Kartoffeln an Stärkemehl mit fortschreitendem Alter und bis zur Reife hin stetig zunimmt, bei günstiger Witterung mithin jede Verzögerung der Erndte, so lange das Kartoffellaub noch grünt, ein positiver Gewinn der Pflanze an Stärkemehl ist und eine vollkommnere Ausbildung einer Vermehrung ihres Stärkegehaltes entspricht. Die Knollen wurden in 8 verschiedenen Entwicklungstadien oder Größen (von 0,15—100 Gramm durchschnittlichem Gewicht) untersucht. Bei der Entwicklung der Knolle von 0,15 auf 100 Gramm stieg

der Procentgehalt der Trockensubstanz von 17,90 auf 31,16
„ „ „ Stärke „ 11,01 „ 25,74

der procentische Aschengehalt ging von 1,31 auf 0,87 herunter, und der procentische Gehalt an Proteïnsubstanz, Cellulose u. s. w. zeigte nur geringe Schwankungen.

Uebrigens ist es unzweifelhaft, daß selbst aus dem reifen Kraute noch Stärke in die Knollen hinabwandert und selbst die Wurzeln in dem letzten Reifestadium noch Stärke an die Knollen abgeben.

Die neue Culturmethode der Kartoffeln vom Grafen Pinto verdient die Beachtung der Landwirthe, wenn auch bis jetzt ihr Erfolg noch nicht mit Sicherheit festgestellt ist. Sie besteht im Wesentlichen darin, daß die Setzknollen bis zu dem Austreiben der Keime unbedeckt bleiben. Das Saatfeld, nachdem es gut vorbereitet und klar geeggt ist, wird auf 16 Zoll Entfernung mit dem Rübenfurchenzieher oder einem anderen Instrumente in 1—2 Zoll tiefe Furchen gelegt. In diese werden auf circa 9 Zoll Entfernung ungeschnittene Saatknollen gelegt und beim Vorwärtsschreiten mit dem einen Fuße angetreten. Die Knollen bleiben, bis sie Keime zeigen, also 3—4 Wochen offen liegen, werden dann aber mittelst Durchfahren mit einem Rapsjäter oder dergl. mit Erde bedeckt und bleiben bis zur Erndte ohne weitere Bearbeitung, sie werden wenigstens nicht behäufelt. Pinto theilt, gestützt auf einige Versuche, günstige Erfolge von dieser Methode mit. Jetzt liegen weitere Versuche darüber vor. Haberlandt[14] bebaute auf einem durch ungemeine Gleichmäßigkeit sich auszeichnenden Boden 2 Parzellen nach jener Methode, 2 Parzellen nach der gewöhnlichen Methode und zwar wurden hierbei die Knollen 3—4 Zoll tief gelegt und stark behäufelt. Bei günstigem Wärmeverhältniß fehlte es während der Vegetationsperiode durchaus an Feuchtigkeit — 57,6 Linien Regenhöhe, wovon die Hälfte bloß im August fiel. — Die oberflächlich aufgelegten Kartoffeln gelangten beträchtlich später zur Blattentwicklung als die anderen, erst Ende Mai zeigten sich die ersten Blätter (gelegt waren sie am 28. April) und erst Ende Juni hatten alle obenaufgelegten Kartoffeln hervorgewachsenes Kraut. Trotz dieser höchst ungünstigen Verhältnisse gaben die obenaufgelegten Kartoffeln doch reichere Erträge als die nach der gewöhnlichen Methode behandelten. Funke[15] bestellte in Proskau eine Parzelle (a) nach gewöhnlicher Methode, eine zweite (b) nach Pinto's Methode und zwar am 3. Mai. Auf a gingen die Kartoffeln am 18. Mai auf und wurden am 25. Mai und 1. Juni behackt; auf b wurden die Knollen, als sie $^1/_4$ und $^1/_2$ Zoll lange Keime entwickelt hatten, durch die Hacke mit Erde bedeckt, kamen am 30. Mai aus der Erde und wurden am 3. und 16. Juni behackt. Die Erndte geschah am 3. October und ergab

auf Feld a.	1225 Pfd.	mit	20% Stärke
„ „ b.	1467 „	„	22% „

Auf den Morgen berechneten sich für a. 98 Ctr. Knollen mit 1989 Pfd. Stärke, für b. 117 Ctr. Knollen mit 2645 Pfd. Stärke. „Der geringere Stärkegehalt der Knollen auf a. dürfte dem Umstande zugeschrieben werden, daß die im Laube früher als die auf b. trocken gewordenen Pflanzen in Folge des Anfang August eintretenden Regens durchwuchsen, ein Umstand, dem möglicher Weise überhaupt der Minderertrag zuzuschreiben ist.“ Gleichzeitig wurde von Leisewitz in Proskau auf einem

strengen Thonboden und auf Sandboden, welche sich beide in guter Cultur befanden, darauf bezügliche Versuche angestellt. Die Kartoffeln wurden am 22. und 23. Mai gelegt. Mehrere Wochen hindurch zeigten die obenaufgelegten Kartoffeln keine Veränderung, außer daß auf dem Thonboden viele Knollen vertockneten. Erst gegen Ende Juni zeigten sich einige Stengeltriebe, die sich dann schnell entwickelten. Auf dem Thonboden hatte das Kartoffelfeld einen sehr lückenhaften Bestand, auch hatte sich auf diesem Felde eine sehr starke Verunkrautung eingestellt, die trotz des wiederholten Behackens nicht bewältigt werden konnte. Trotzdem entwickelte sich das Kraut sehr schnell, ein sehr reichlicher Knollenansatz hatte sich jedoch erst sehr spät eingestellt; deshalb ergab sich bei der Anfangs October stattgefundenen Erndte zwar ein großes Quantum an Knollen, die jedoch meistens nicht normal ausgebildet waren. Auf dem Thonboden wurde geerndtet nach Pinto's Methode pr. Morgen 82 Scheffel mit 16% Stärke, nach gewöhnlicher Methode 88 Scheffel mit 21% Stärke. Auf dem Sandboden zeigten die Kartoffeln fast dasselbe Verhalten. Die erste Methode ergab 96 Scheffel mit 16% Stärke und die gewöhnliche Methode 120 Scheffel. Den neuesten Versuch hat Peters[16] (Versuchsstation Schmiegel, Posen) mitgetheilt. Saat Anfang Mai; Saatgut sächsische Zwiebelkartoffeln; Reihenweite 18 Zoll; Entfernung der Stöcke 12 Zoll. Der Witterungsverlauf war dem Gedeihen der Kartoffeln insofern ungünstig, als während der Keimungsperiode häufig nicht unbedeutende Nachtfröste eintraten, doch haben die Kartoffeln dabei im Ganzen nur unbedeutend gelitten, nur hier und dort wurde ein Stengeltrieb schwarz und starb ab. Da die in die Erde gelegten Knollen etwas schneller keimten, so hatten diese verhältnißmäßig mehr von dem Froste zu leiden als die oben aufgelegten. Völlig ertödtet wurde keine einzige Knolle. Am 18. resp. 26. Juni wurden die Kartoffeln behackt und dabei die oben liegenden zugleich mit Erde bedeckt. Im Juli und August war die Witterung nicht günstig; es regnete zwar ziemlich oft, aber meistens nur schwach und der Boden trocknete schnell wieder aus. Der wiederholte schnelle Wechsel von Trockenheit und Feuchtigkeit bewirkte an der Oberfläche des Bodens eine feste krustenartige Verhärtung. Die Versuche wurden auf 3 verschiedenen Feldern vorgenommen. I. Versuchsgarten, lehmiger Sandboden im Jahre vorher zu Rüben stark mit Guano gedüngt. II. Rübenfeld, humusreicher sehr feinkörniger Lehmboden, im Jahre vorher zu Rüben stark mit Stallmist gedüngt (der Boden bildet im Sommer eine feste Kruste). III. Kartoffelfeld, humusarmer Lehmboden, frisch mit Stallmist gedüngt. Auf den Morgen berechnet stellten sich die Erträge wie folgt

	Gewöhnlich gelegt	Oben auf gelegt	Differenz
Vers. I.	8910 Pfd.	5256 Pfd.	3654 Pfd.
Vers. II.	6890 „	6530 „	360 „
Vers. III.	6446 „	4926 „	1520 „

der Stärkegehalt in den nach der neuen Methode erbauten Kartoffeln war etwas höher. Auch Versuche von F. Schulz in Jena sprechen nicht zu Gunsten der Pinto'schen Methode. Nach diesen Versuchen läßt sich selbstverständlich noch kein definitives Urtheil über die neue Methode fällen und ist übrigens auch nicht anzunehmen, daß sie unter allen Verhältnissen vortheilhaft sein wird.

Bei derartigen neuen Culturmethoden sollte es immer erste Aufgabe sein, das physiologische Princip derselben zu erforschen; kennt man dies, so lassen sich meistens die Resultate der Versuche und die darauf einwirkenden Witterungsverhältnisse u. s. w. verstehen und ein Urtheil über den Werth der Methode ist alsdann leichter. Ueber das physiologische Princip der Pinto'schen Methode sagt Keil, dem wir die ersten Versuche über diese Methode verdanken: „Bei tief gelegten Kartoffeln geschieht das Ansetzen der Früchte in zwei verschiedenen Perioden. Das erste an den ursprünglich aus der Samenkartoffel direct entsprossenen Wurzelkeimen, das letztere Ansetzen an aus den Blattstengeln nach einiger Verhärtung ausgehenden Wurzelkeimen. Hieraus folgt aber nicht allein eine ungleichmäßige Reife der Kartoffeln, sondern deren Ausbeute wird eine geringere. Werden mit dem Ruhrhaken zur Legung der Kartoffeln Furchen gezogen, so kommen die Saatknollen auf die weniger cultivirte Erdschicht zu liegen und die aus derselben entsprießenden Wurzelkeime nehmen ihren Lauf in wagerechter Richtung, da sie weiter unten todtes und hartes Erdreich finden. Die aus den Blattstengeln austretenden Wurzelkeime gelangen zwar mehr in den fruchtbaren Boden, doch ist ihre Entwicklung und das Ansetzen von Knollen an dieselben verspätet. Soll ein schnelleres und gleichmäßigeres Ansetzen der jungen Knollen stattfinden, so ist eine doppelte Wurzel- und Auswuchsbildung zu vermeiden. Eine einmalige und gleichmäßige wird aber erreicht, wenn die Kartoffeln oben aufgelegt werden." Uns scheint das physiologische Princip der neuen Methode, abgesehen von dem Unbedecktliegenlassen, ein ganz richtiges zu sein. Werden die Knollen tief in den Boden gelegt, so entwickelt sich in Folge der in den tieferen Schichten geringeren Durchlüftung aus den aus der Saatknolle hervorgehenden Rhizomen nur eine kümmerliche Bewurzelung und der Knollenansatz fehlt ganz oder die Entwickelung derselben ist eine unvollkommene; die Knollenentwicklung und Ausbildung bedarf einer sehr hohen Bodentemperatur und eines lockeren Bodens und diese Verhältnisse sind nur dicht unter der Bodenoberfläche gegeben, weshalb sich dort auch nur die Knollen vollkommen entwickeln.

Die aus der Saatknolle hervorgehende Pflanze muß sich über der Erde schon bedeutend entwickelt haben, ehe sie aus ihrem Stengel knollen- und wurzelbildende Rhizome dicht unter der Oberfläche in den Boden senden kann. Bei den oberflächlich liegenden Saatknollen bilden sich aus den ersten Keimen sehr bald und in Folge guter Durchlüftung sehr reichlich Wurzeln und neue Rhizome, und weit früher als bei den Stengelrhizomen der tiefer gelegten Saatknollen entwickeln sich die neuen Knollen; diese früh entstehenden Knollen können sich vollkommener entwickeln als die später angesetzten (s. S. 105 die Untersuchungen von Nobbe). Uebrigens scheint uns das Unbedecktliegenlassen der Saatknollen nicht nothwendig, in vielen Fällen sogar schädlich zu sein und würden wir eine sofortige leichte Bedeckung der Saatknollen vorziehen; wahrscheinlich wird dabei die fast bei allen Versuchen beobachtete Verzögerung der ersten Entwicklung aufgehoben, was nur günstig sein könnte. Die Behäufelung der tiefgelegten Knollen scheint den Ansatz neuer Knollen dicht unter der Oberfläche nur noch mehr zu verzögern; wohingegen das Behacken während der ersten Vegetation der Kartoffeln, so lange die obere Bodenschicht noch nicht von Wurzeln durchzogen ist, nur von Vortheil sein kann.

Die Heiligenstädter Kartoffel ist unter den neuangebauten Sorten diejenige, welche sich einer besonderen Beachtung zu erfreuen gehabt hat. Es sind mit ihrem Anbau Versuche in großer Zahl gemacht worden, jedoch sind die Ergebnisse dieser Versuche sehr verschieden und dem entspricht das Urtheil über den Werth und Unwerth der neuen Sorte. Zunächst scheint es, als bedürfe es bei ihr gegenüber manchen anderen Kartoffelsorten des Zusammentreffens einer größeren Zahl von Bedingungen, um ihre Leistungsfähigkeit zu zeigen, als sei dann aber auch, wenn diese Bedingungen vorhanden sind, diese Leistungsfähigkeit namentlich in Bezug auf die Quantität der Erndte eine sehr hervorragende. Von größeren vergleichenden Anbauversuchen aus neuerer Zeit sind namentlich diejenigen zu erwähnen, welche im Königreich Sachsen,[17] zu Chemnitz und Tharandt und von den Mitgliedern verschiedener Kreisvereine, angestellt wurden. Nach diesen Versuchen hat unter sonst gleichen Umständen die Heiligenstädter Kartoffel die höchsten Erträge der Quantität nach gegeben. Die Sprossenbildung war bei der Heiligenstädter bedeutender d. h. es entwickeln sich aus einer Saatknolle mehr oberirdische Stengel als bei den anderen Sorten; ebenso ist die Rhizombildung und der Knollenansatz ein bedeutender. Der Stärkegehalt im Vergleich mit sächsischen Zwiebelkartoffeln war ein mittlerer, der Gehalt an Proteïnstoffen meistens geringer als bei der Zwiebelkartoffel. Auch aus dem Centralvereine der Provinz Sachsen wird ein Versuch mitgetheilt, nach welchem sich 1866 die Heiligenstädter Kartoffel am besten bewährt habe. Ueber die Widerstandsfähigkeit der Heiligenstädter

Kartoffel gegen die Pilzkrankheit haben die genannten Versuche keinen Aufschluß gegeben, während in dieser Beziehung ein früherer in Tharandt unternommener Versuch mit Einimpfung des Kartoffelpilzes bei verschiedenen Sorten entschieden günstig für die Heiligenstädter Kartoffel ausgefallen ist.

Neuerdings wurden in Tharand[18] Düngungsversuche mit Heiligenstädter Kartoffeln angestellt, welche die Wirkung stickstoffreicher Düngung — Chilisalpeter, schwefelsaures Ammoniak, große Mengen Stalldünger und Jauche — zeigen sollten. Es ergab sich, daß der Stickstoffgehalt der Knollen, resp. die Menge der Proteïnsubstanzen, in Folge der Düngung zugenommen hatte, der Stärkegehalt vermindert worden war. Der Mengenunterschied der Proteinstoffe zwischen stark gedüngt und ungedüngt beträgt bei einzelnen Versuchen bis zu 3 Procent in 100 Theilen Trockensubstanz. Im Durchschnitt aus vielen Versuchen stellt sich das Verhältniß der Proteïnstoffe zur Stärke auf 1 : 8,5 bei den starkgedüngten und auf 1 : 10 bei den ungedüngten. Die Zwiebelkartoffel zeigte in beiden Fällen in Tharand ein für die Kohlenhydrate noch ungünstigeres Verhältniß. Die vollkommen ausgereiften Heiligenstädter Kartoffeln hatten bei starker Düngung sowohl einen hohen Stärke- als Proteïngehalt, während bei den ungedüngten ein Maximalgehalt an Stärke einem Minimalgehalt an Proteïnstoffen gegenübersteht. Wie sehr die starke Düngung bei den Heiligenstädter Kartoffeln den Ertrag erhöhte, zeigen folgende Zahlen. Es wurden in Procenten mehr gegen ungedüngt geerndtet

Trockensubstanz	Stärke	Proteïnstoffe
31 Proc.	25 Proc.	50 Proc.

Vor allen andern Sorten zeichnet sich die Heiligenstädter dadurch aus, daß ihre Blätter sehr lange grün und lebensthätig, also weit länger assimilationsfähig und productiv bleiben und die Blätter noch organische Substanz zu erzeugen vermögen, wenn sie bei den anderen Sorten bereits abgestorben sind (s. S. 66). Auf diese Eigenschaft haben wir ein besonderes Gewicht zu legen bei der Beurtheilung des Werthes der neuen Kartoffelsorte; eine nicht minder wichtige Eigenschaft ist die Ansetzung zahlreicher Knollen. Diese letztere Eigenschaft ist jedoch auch die Ursache, daß bei zu kurzer Vegetationszeit die Knollen meist klein bleiben und dabei nicht reich an Stärke werden; frühzeitige Aussaat ist demnach eine Nothwendigkeit, wenn eine reiche und qualitativ gute Erndte erzielt werden soll. Vielleicht wirkt oberflächliches Legen der Saatknollen mit geringer Erdbedeckung und Nichtausführung der Behäufelung gerade bei der Heiligenstädter Kartoffel sehr günstig.

Die Constanz des Stärkemehlgehaltes der Kartoffelsorten hat R. Hoffmann[19] durch Anbauversuche mit 20 von der

Novara von ihrer Weltumseglungsreise mitgebrachten Sorten constatirt. Die schon 1862 stärkereichsten Sorten sind es auch in den späteren Jahren geblieben.

Schließlich erwähnen wir noch die Versuche Nobbe's[20] über die Veränderungen der Kartoffeln während der Winterruhe. Es ist bekannt, daß die Kartoffeln im Keller an Gewicht verlieren; dabei findet, wie Artus nachgewiesen hat, eine Erhöhung des Procentgehaltes an Stärke statt; so gaben 25 Knollen im October 3,7 Pfd. Stärke = 14,75 %, im Februar 4,25 Pfd. = 17 Proc.; April 3,4 Pfd. = 13,75 Proc. Die Abnahme im April beruht jedenfalls auf der Keimung. Die Zunahme des procentischen Stärkegehaltes beruht zunächst auf einem Verluste an Wasser, der durch Verdunstung desselben aus der Knolle stattfindet. Nobbe hat nun nachgewiesen, daß die Kartoffeln auch Stärkemehl verlieren durch Zersetzung mit Kohlensäureentwicklung und bei eintretender Keimung durch Cellulosebildung. Auch der Stickstoffgehalt der Knollen erleidet während der Winteraufbewahrung eine Verminderung, wie schon von Boussingault gefunden worden ist und durch die Versuche Nobbe's bestätigt wird. Unmittelbar nach der Erndte haben die Kartoffeln den höchsten Stärkegehalt und das höchste Gewicht, von diesem Zeitpunkte an tritt ein stetig wachsender Verlust ein und zwar an Wasser, wodurch das Gewicht der Kartoffeln abnimmt und der procentische Stärkegehalt bis zur Keimung zunimmt, und weiter tritt ein Verlust an Stärke und stickstoffhaltigen Stoffen ein. Die größte Einbuße an Stärkemehl haben die feucht-warm aufbewahrten Knollen, die geringste die hell-trocken-kühl gehaltenen. Die Bedingungen, welche die Lebensthätigkeit der Winterknospen der Knollen anregen, sind der Conservirung ihrer werthvollen Producte nachtheilig. Es ergiebt sich daraus für die Einrichtung des Aufbewahrungsortes, daß durch möglichsten Abschluß der Feuchtigkeit und Wärme die Keimung zu unterdrücken, daß eine Temperatur anzustreben ist, welche ohne den Gefrierpunkt zu erreichen, doch demselben sich hinlänglich nähert, um den Zersetzungsproceß der organischen Bestandtheile in Schranken zu halten und die Belebung der Knospenaugen auszuschließen. Wenn es sich jedoch bloß um eine Verhütung eines größeren Gesammtverlustes der Kartoffeln handelt, ist ein kühl-dunkel-feuchter Ort vorzuziehen: so verloren 100 Pfd. Kartoffeln bei kühl-dunkel-feuchter Aufbewahrung in 6 Monaten 13 Pfd., während bei kühl-dunkel-trockner Aufbewahrung ein Verlust von 34,5 Pfd., bei warm-dunkel-feuchter Aufbewahrung von 62 Pfd. und bei warm-dunkel-trockner Aufbewahrung ein Verlust von 69 Pfd. eintrat.

Runkelrübe.

Ueber die anatomischen Verhältnisse der Runkelrübe hat Jul. Wiesner eine umfassende Arbeit geliefert (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften Bd. 50), von welcher wir hier die Beziehungen der Intercellularsubstanz u. s. w. zu den Pektinkörpern hervorheben wollen. Die Parenchymzellen der Rübe sind durch eine schwache Intercellularsubstanz verbunden. Mit kochendem Wasser behandelt, quillt diese Intercellularsubstanz auf, wird partiell gelöst und hebt sich deutlich von der Zellenmembran ab. Die gequollene Intercellularsubstanz wird durch Kochen mit Schwefelsäure, noch rascher durch Chromsäure gelöst; auch durch Kochen in sehr verdünnten Mineralsäuren, ja selbst durch heiße Lösungen organischer Säuren (Oxalsäure, Citronensäure, Aepfelsäure) löst sie sich. Bei der Lösung der Intercellularsubstanz werden die Parenchymzellen vollständig isolirt. Behandlung mit Wasser von 50° führt noch keine auffallende Veränderung der Intercellularsubstanz und der Zellenverbindung herbei. Aus dem Umstande, daß von allen Bestandtheilen der Zellen in siedendem Wasser nur die Intercellularsubstanz aufquillt, und die so entstandene Gallerte durch Säuren in Lösung übergeht, schließt Wiesner, daß in den Regionen des Parenchyms nur die Intercellularsubstanz der Sitz der Pektose sein könne und erklärt aus diesem Vorkommen die partielle Auflockerung des Gewebes durch kochendes Wasser. Die im schwachsauren Zellsaft des Parenchyms vorkommenden organischen Säuren haben in der Siedhitze einen Theil der aus Pektose gebildeten Intercellularsubstanz in Lösung übergeführt. Die anfänglich aus Cellulose bestehende Intercellularsubstanz der Parenchymzellen (aus den Mutterzellhäuten der Parenchymzellen hervorgegangen) geht in Pektose über, weshalb denn auch in gewissen Stadien der Desorganisation der Intercellularsubstanz noch Cellulose in ihr nachgewiesen werden kann. Auch andere Zellengewebe der Rüben, das Korkkambium, die Innenrinde, das Kambium des Holzringes, selbst die jüngeren Holz- und Gefäßzellen zeigen ähnliche Verhältnisse und folgert Wiesner daraus, daß ihre Cellularsubstanz ebenfalls in Pektose umgewandelt jedoch noch nicht völlig desorganisirt sei, deshalb immer noch mehr oder weniger Cellulose enthalte. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind für die Zuckerfabrication von Interesse und beiläufig bemerkt begründet Wiesner auf sie seine Empfehlung der Robert'schen „osmotischen Maceration." Diese Methode besteht in der Erschöpfung dünner blättchenartiger Rübenschnitte mit reinem Wasser von 40° R., bei welcher die Intercellularsubstanz noch nicht quillt, wie es bei der grünen Maceration (65° R.) der Fall ist. Den Schnittlingen wird auf diese Weise der Zucker so vollständig entzogen, daß er mikrochemisch

nicht mehr nachweisbar ist. Die Eiweißkörper aber und der Gerbstoff bleiben in den Zellen zurück und die Bildung löslicher, den Rübensaft verunreinigender Pektinkörper ist unmöglich gemacht. Jedoch darf nicht übersehen werden, daß durch das Zerschneiden viele Zellen geöffnet werden und ihren Inhalt entleeren, so daß der Zuckersaft, wenn auch frei an Pektinkörpern, doch durch eiweißartige Substanz und den sonstigen Zelleninhalt verunreinigt ist.

Die Ungleichheit des Zuckergehaltes der Rüben, die auf ein und demselben Felde, unter gleichen Vegetationsbedingungen gewachsen sind, tritt sehr auffallend in einer Untersuchung K. Stammer's[21] hervor. Zur Untersuchung wurden 10 in einer Reihe nebeneinander gewachsenen Rüben verwendet, die dem Zustand der Blattkronen gemäß einen gleichmäßigen Reifegrad und eine gleiche Qualität erwarten ließen. Wir lassen hier die Zuckerbestimmungen folgen:

Nr.	Absolutes Gewicht Grm.	Gewicht des Saftes in Proc. Balling	Zuckergehalt des Saftes durch Polarisation
1	350	18,1	14,9
2	760	15,7	12,9
3	640	16,0	12,8
4	655	15,3	12,8
5	585	15,3	12,4
6	650	16,4	13,9
7	590	15,8	13,8
8	290	16,5	13,1
9	532	19,0	17,1
10	660	16,2	13,5
Mittel	571	16,4	13,7

Aus diesen Zahlen geht hervor, mit welcher Vorsicht allgemeine Schlüsse aufzunehmen sind, welche auf die Zuckerbestimmungen einzelner oder weniger Pflanzen basirt werden.

Ueber den Chlorgehalt der Rüben hat Grouven[22] Untersuchungen angestellt, aus welchen hervorgeht, daß bei Anwendung chlorreicher Düngemittel auch die Rüben einen beträchtlichen Chlorgehalt besitzen. Ungedüngte Rüben enthielten bei einem comperativen Versuche in 1000 Ctr. Rüben 30—34 Pfd. Chlor; Guano, Superphosphat, Guano + salpetersaures Kali oder kohlensaures Kali, gaben in 1000 Ctrn. 27—29 Pfd.; Superphosphat mit Schwefelsäure aufgeschlossen 25—30 Pfd.; Kuhmist 48, Pferdemist 59, Schafmist 53 Pfd., Peruguano 29—36 Pfd., Rappskuchen 60, Superphosphat (mit Salzsäure) 51, Abraumsalz 70 Pfd. u. s. w. Dieser Unterschied ist ein sehr großer und kann für die Zuckerfabrication nicht gleichgültig sein, weil die Chloralkalien wohl nur zum kleinen Theile aus dem Rübensafte durch Kalkscheidung,

Saturation und Knochenkohlenfilter entfernt werden und wahrscheinlich zum größten Theile mit in die Füllmasse übergehen, deren Krystallisation sie erschweren. Eine Mahnung zur Vermeidung aller an Chloralkalien reichen Düngstoffe will Grouven damit keineswegs ausgesprochen haben, denn er glaubt, daß die Vortheile, welche derartige Düngungsmittel (z. B. die Staßfurther Kalisalze) zu bringen im Stande sind, als kaliführende Nährstoffe des Bodens, weit größer sind, als jener erwähnte Nachtheil. Auch haben wir in der Anwendung der Düngung zur Vorfrucht ein naturgemäßes praktisches Mittel zur Verkleinerung der Nachtheile d. h. zur Verminderung der Chlorverbindungen des Bodens.

Die Bedeutung der Kalisalzdüngung für die Rübenentwicklung ist der Gegenstand zahlreicher Düngungsversuche gewesen, bei welchen namentlich die Staßfurther Kalisalze (mit vorwiegendem Gehalt an Chlor und Kali oder an Schwefelsäure und Kali) Beachtung gefunden haben. Wir haben schon angeführt (S. 51) welchen Werth diese Versuche haben und fügen hier noch hinzu, daß der Erfolg der Kalisalzdüngung den daran geknüpften Hoffnungen bis jetzt wenig entsprochen hat. Es läßt sich nicht leugnen, daß das Kali ein sehr wichtiger Nährstoff für die Rüben ist; wenn aber durch Kalidüngung die Rübenproduction nicht forcirt werden kann, wenn selbst auf kalibedürftigen Böden die Kalidüngung so häufig keinen wesentlichen Erfolg hat, so ist die Ursache jedenfalls in der unzweckmäßigen Verbindungsform des Kalis in den Staßfurther Düngesalzen zu suchen.

Wir haben mehrfach empfohlen, die Kalisalze in Verbindung mit Phosphaten zu einer aus weißen Rüben bestehenden Stoppelgründüngung zu geben, die Pflanzen licht zu stellen und im Herbste Rüben und Blätter unterzupflügen, und im Frühjahre dann die Runkelrüben folgen zu lassen. Unter den Stoppelrüben bildet sich aus den Düngstoffen durch Umsetzung mit den Bodenbestandtheilen eine passende Pflanzennahrung, Stoppelrüben nehmen zudem Kali und Phosphorsäure auf, und bringen diese Stoffe in eine Form, die nach der Verwesung der untergepflügten Pflanzen im Boden eine auch den Runkelrüben zusagende Pflanzennahrung geben wird.

Den Einfluß der Düngung auf die Keimung der Rüben in den Mieten hat Grouven[23] untersucht und gefunden, daß zwar starke Guanodüngung (3—4 Ctr. per Morgen) eine beträchtliche Keimung hervorgerufen hatte, daß dies aber bei schwacher Guanodüngung nicht der Fall war und im Allgemeinen der Einfluß der Düngung auf das Keimen der Rüben gering war. Grouven glaubt daß der Beschaffenheit des Bodens und wahrscheinlich auch der Jahreswitterung der wesentlichste Antheil an jener Erscheinung zugeschrieben werden müsse.

Ueber die Abblattung der Rüben s. S. 67.

Turnips.

Die Turnipscultur hat in der englischen Landwirthschaft eine sehr hohe Bedeutung und auf die Züchtung passender Varietäten hat man von jeher viel Gewicht gelegt. Zwar ist die Zahl der in England gezüchteten und angebauten Varietäten sehr groß, sie lassen sich indeß in 3 Hauptgruppen bringen, nämlich 1. die schwedische Rübe (Brasica campestris), 2. der gewöhnliche Turnip (Brasica Rapa) und 3. die Hybride. Die schwedischen Rüben unterscheiden sich durch die Farbe der Krone und des oberen Theiles des Rübenkörpers, welche grün, purpurn ist, oder aus einer Mischung beider Farben, die einen grünlichen Purpur giebt, besteht. Hauptvarietäten der schwedischen Rüben sind Purple top, Skirwings purple top, Green top und Laing's improved purple top. Der gewöhnliche Turnip oder die weiße Rübe hat eine weiße oder gelbe Krone. Die weißen Turnips hält man in England für das Gegentheil der schwedischen Rüben, sofern ihre Fähigkeit, Frost auszuhalten, in Betracht kommt; weiße Turnips müssen beinahe sofort ausgenommen und consumirt werden. Die gelben Turnips halten die Mitte zwischen den weißen Turnips und den schwedischen Rüben. Von den Varietäten der weißen Turnips nennen wir nur den Stubble turnip, welcher sehr rasch wächst und in England meist als Stoppelrübe angebaut wird. Die Hybriden sind eine Kreuzung der schwedischen Rübe und des gewöhnlichen Turnip, sie haben jedoch mehr von dem Charakter des letzteren in ihren Wurzeln und Blättern als von der schwedischen Rübe. Bekanntlich sind die Blätter dieser Rübe glatt und von weicher grüner Farbe und die des gewöhnlichen Turnip rauh und lebhaft grün. Von den Hybridenvarietäten ist Dale's Turniphybride am meisten in England verbreitet.

Ueber den Anbau des Turnips in England führen wir nach einer Abhandlung von Tanner das Wichtigste hier an. Die Bodengattungen, welche sich am besten für die Turnips eignen, sind solche, welche reich und tief genannt werden, welche ohne Schwierigkeit geeggt und mürbe gemacht und tief bearbeitet werden können; eine Ackerkrume, in welche die Wurzelfasern leicht einzudringen vermögen, ist eine Hauptsache. Am öftersten findet man diese Eigenschaften bei lehmigen Bodengattungen, welche deshalb als Turnipboden (unser Gerstenboden) bezeichnet werden, im Gegensatz zu dem schweren Boden oder dem Weizen- und Bohnenboden. Auch Sandboden ist bei guter Cultur und reicher Düngung geeignet. Die weißen und gelben Turnips sollen sich mehr für die leichteren Böden, die schwedischen Turnips für die schwereren Böden eignen. Auf Bodengattungen der schwereren Klasse, die von Natur schwer und bindig sind,

muß gute Lockerung und starke Düngung zu den Turnips gegeben werden, wenn sie große Erndten liefern sollen; Bearbeitung vor Winter ist unbedingt nothwendig. Bei den leichteren Böden wird die Bestellung durch einen weit geringeren Aufwand von Arbeitskraft beschafft, namentlich kann hier auch die Bearbeitung im Frühjahre geschehen. Wenn auch die Turnips zu ihrer Entwicklung Feuchtigkeit lieben, so glaubt Tanner doch, daß zur Saat ein trockner Boden gegenüber einem mäßig feuchten am vortheilhaftesten sei. Auf feuchtem Boden beginne der Same rasch zu keimen und die zur Zeit der Turnipsaat gewöhnlich herrschende Wärme beschleunige das Wachsthum und bringe die Pflanze rasch über den Boden; aber die Hitze, welche dem Wachsthum so günstig war, ist insofern ungünstig, als die Feuchtigkeit aus dem Boden rasch verschwindet, die Pflänzchen nur kümmerlich weiter wachsen und den Angriffen der Feinde ausgesetzt sind. Bei einem trocknen Boden liegt jedoch die Saat schlummernd im Boden und wartet auf Regen; wenn er kommt, wird die Entwicklung der Saat dann lebhaft gefördert. Die Juliregen sind (in England), wenn sie kommen, so reichlich, daß die Turnipsflanzen schnell über das Stadium hinaus sind, in welchem ihnen ihre Feinde zu schaden vermögen. Wenn die Saat während trocknem Wetter keimt, ist ihre Existenz von rechtzeitigem Regen abhängig. Ballentien will das Turnipsfeld auf leichtem Boden schon im vorhergehenden Herbst soweit vorbereitet haben, daß ein einmaliges Pflügen im Frühjahre und Bearbeitung mit dem Scarificator hinreicht, um das Feld zur Saat fertig zu stellen. Durch öfteres Pflügen im Frühjahre wird zu viel Winterfeuchtigkeit aus dem Boden fortgeführt. Die Stelle der Turnips in der Fruchtfolge ist immer zwischen zwei Körnerfrüchten und ist diejenige Frucht, welche immer die stärkste Düngung erhält. In der vierschlägigen Fruchtfolge folgt der Turnip dem Weizen und geht der Gerste voraus. In einer guten Fruchtfolge dürfen jedoch Turnips nicht zu rasch auf einander folgen, sie müssen mit irgend einer Frucht abwechseln, welche als Hackfrucht gebaut wird.

Die Turnipscultur hat in Frankreich und besonders in der Gegend von Lille, wie Corenwinder mittheilt, eine große Verbreitung als Stoppelfrucht und zwar nach Lein, Rapps, Wintergetreide. Nach Flachs wird gewöhnlich mit Kalk und gleich nach der Saat mit Latrine oder Mistjauche gedüngt; nach Rapps und Weizen wird ebenfalls zu den Stoppelrüben eine flüssige Düngung gegeben, zuweilen wird mit Leinkuchen oder Guano gedüngt.

Auch am Rhein hat der Stoppelturnip eine allgemeine Verbreitung, doch wird auf diese sehr wichtige Cultur noch viel zu wenig Sorgfalt verwendet; an eine Düngung wird fast nirgendwo gedacht.

Die Aufbewahrung der Turnips in gemauerten Gruben als Sau=

erfuter, hat sich fast überall bewährt; die Brachturnips werden zerschnitten und eingestampft, die Stoppelrüben mitsammt den Blättern eingestampft. Corenwinder hatte gute Erfolge von dem gleichzeitigen Einstampfen mit Häcksel und Rübenpreßlingen in einfache Erdsilos; eine Schicht von 0,1—0,15 Meter, von auf der Wurzelschneidemaschine in dünnen Scheiben zerschnittenen Rüben, vermischt mit Rübenpreßlingen, und darauf eine ebenso hohe Schicht Häcksel werden in die Silos fest eingestampft, jedoch dürfen keine Rübenstücke an der Wand der Silos liegen.

Der Greyston Turnip[24] ist eine neue Varietät, welche wegen ihrer außerordentlichen Productivität in England Verbreitung gefunden hat; sie soll das $1^1/_2$fache bis doppelte der besten Sorten liefern. Anderson hat diese Varietät von zwei verschiedenen Bodenarten — Lehmboden und Sandboden — untersucht. Specifisches Gewicht ist gering; das Gewebe sehr schwammig.

	Lehmboden	Sandboden
Wasser	93,84	94,12
Fett	0,26	0,34
lösliche stickstoffhaltige Substanz	0,36	0,56
unlösliche stickstoffhaltige Substanz	0,20	0,18
lösliche Kohlenhydrate	2,99	2,32
unlösliche Kohlenhydrate, hauptsächlich Holzfaser	1,73	1,96
Asche	0,63	0,53
	100,00	100,00
Stickstoff im Saft	0,058	0,090
Stickstoff in unlöslichen Verbindungen	0,031	0,029
Gesammtstickstoff	0,089	0,119

Wenn wir hierzu bemerken, daß die meisten Turnipssorten einen Wassergehalt von 90—91 Proc. besitzen, so ergiebt sich der Werth dieser neuen Sorte von selbst.

Cichorie.

Bodenerschöpfung. Die Cichorie wird in den verschiedensten Gegenden Deutschlands angebaut und gilt bei den Landwirthen für eine erschöpfende Pflanze. Die Bodenerschöpfung konnte bis jetzt nur nach der Analyse eines englischen Chemikers berechnet werden (s. Schumacher Erschöpfung und Ersatz bei dem Ackerbaue. 1865. S. 116); neuerdings nun hat Hugo Schulz[25] die Pflanze untersucht und gefunden, daß bei einer Erndte von 129 Ctr. Wurzeln und 70 Ctr. Blättern und Stengeln per Morgen dem Boden entzogen werden 52 Pfund Kali, 5 Pfd. Magnesia, 25 Pfd. Kalk, 17 Pfd. Phosphorsäure, 14 Pfd. Schwefelsäure

6 Pfd. Kieselsäure; demnach ist die Cichorie weniger erschöpfend, als die anderen Wurzel- und Knollengewächse; die von Schumacher berechneten Erschöpfungszahlen sind indeß beträchtlich höher — Kali 75 Pfd., Phosphorsäure 26 Pfd. Wir bemerken hierzu, daß die Zusammensetzung der Cichorienpflanze, ihr Gehalt an mineralischen Stoffen viel zu abhängig von Düngungs-, Boden- und Witterungsverhältnissen ist, als daß allgemeine Durchschnittszahlen zur Erschöpfungsberechnung zulässig seien. Siehe auch Ackerbaustatik.

Cichorienblätter als Futter. Die Cichorienblätter fanden bislang noch wenig oder keine Verwendung; sie blieben meistens auf dem Felde liegen und wurden mit untergepflügt. Sie zu trocknen hält stets schwer, weil die Köpfe der Wurzeln bei der Erndte an der Blätterkrone gelassen werden und diese leicht in Fäulniß übergeht. Kunze[26] in Halle ist es jedoch gelungen, Braunheu daraus zu bereiten. Zu diesem Zwecke werden die Blätter mit den Köpfen in flache Haufen geschüttet, möglichst festgestampft, dann wieder eine Schicht darauf gebracht u. s. w. bis der Haufen eine genügende Höhe erlangt hat. Er wird dann mit Erde bedeckt sich selbst überlassen, worauf sich bald eine lebhafte Gährung einstellt. Das so bereitete Braunheu stellt eine dunkelbraune Blättermasse dar, welche frei von Schimmelpilzen ist, einen durchdringend aromatischen, durchaus nicht unangenehmen Geruch hat und von den Thieren gern gefressen wird. Nach Stohmann enthält dieses Braunheu 15 Proc. Wasser, 13,3 Proc. stickstoffhaltige Stoffe, 36,6 Proc. stickstofffreie Stoffe, 3,3 Proc. Fett, 11,8 Proc. Holzfaser, 12,2 Proc. Asche. Nach seinem Gehalte an Nährstoffen stände also das Cichorien-Braunheu gutem Kleeheu gleich.

Zwiebel.

Unter den neuen Zwiebelsorten, scheint die Neuseeländer Riesenzwiebel eine besondere Beachtung zu verdienen. Schellmann in Offenbach hat einen Brutto-Ertrag von 450 Thaler pro Morgen erzielt, das Product hatte feinen und angenehmen Geschmack und wurde namentlich von Metzgern gern gekauft. Die Samen, von Zinhardt in Offenbach in sehr guter Originalwaare bezogen, wurden in Mistbeeten zur Keimung gebracht und die Pflanzen bis zu der zum Verpflanzen geeigneten Stärke im Mistbeete erzogen. Das Verpflanzen geschieht von Anfang bis Mitte April auf einen wohlgedüngten und gut bearbeiteten Boden (in Offenbach Sandboden) in einer Entfernung von mindestens 10 Zoll, den Sommer über wird mehremal gehackt. Beim Versetzen dürfen die Pflanzen nicht zu tief in den Boden gebracht werden, da die Zwiebel über der Erde

ihre Entwicklung sucht. So gezogene Pflanzen erreichten ein Gewicht von 2—2¼ Pfd. Die Erndte ist gewöhnlich Mitte October und müssen die Zwiebeln einige Zeit im Freien abtrocknen, dann aber luftig aufbewahrt werden, damit die Keimkraft nicht zu früh erwacht. Der Same kann hier nicht gezogen werden, weil aus solchem Samen nur fingerdicke, geschosste Zwiebel erzielt werden. Stickstoffreiche Düngung sagt den Zwiebeln besonders zu, namentlich auch die Nachdüngung zwischen der bereits handhoch gewachsenen Zwiebel.

Gurken.

Bekanntlich vertragen die Gurkenpflanzen das Begießen, namentlich bei anhaltend trocknem Wetter, sehr schlecht. Um nun doch den Gurkenpflanzen bei trocknem Wetter Feuchtigkeit zuführen zu können, hat Grunert die Gurkenbeete mit 8 Zoll breiten und 6 Zoll tiefen Gräben umzogen und füllte diese mit Wasser, während die Beete selbst nie begossen wurden. Der Erfolg war ein günstiger, denn es wurden von dem so bewässerten Beeten viele und schöne Gurken gewonnen. Andere Beete ließ er ohne Grabenbewässerung und Begießen, hielt sie rein von Unkraut und erndtete eine Menge schöner und gesunder Gurken. Grunert glaubt, daß die Grabenbewässerung der Gurkenbeete in recht heißen und trocknen Sommern mit Vortheil anzuwenden sei.

Lupine.

Von chemischen und physiologischen Forschungen über die Lupinen erwähnen wir die Untersuchungen über die Keimungsvorgänge der gelben Lupine von Beyer in Regenwalde (Landwirthsch. Versuchsstationen. Bd. IX. S. 168), deren wichtigsten Ergebnisse Seite 68 mitgetheilt worden sind, und die chemische Analyse der gelben und blauen Lupine in Bezug auf ihre Aschenbestandtheile von Heiden (Landwirthsch. Versuchsstationen. Bd. VIII. S. 455), deren Ergebnisse in der Abtheilung Ackerbaustatik gebracht werden.

Die Drillsaat der Lupinen wurde von C. Schneitler empfehlen; er sagt darüber, daß wohl keine Frucht dankbarer für das Drillen sei als die Lupine, weil bei ihr gerade das gleichmäßig tiefe Unterbringen einen gleichmäßigen Aufgang und Entwickelung bedinge; zugleich gestatte die Drillsaat gegenüber der breitwürfigen Saat eine erhebliche Samenersparniß, welche bei den sehr hohen Preisen des Saatgutes nicht zu unterschätzen sei. Es liegen von Schneitler mehrere sehr günstige Berichte über das Drillen der Lupinen vor, aus denen er Einiges

anführt. Nach einem Bericht aus Posen wurden Lupinen in 9zölliger Entfernung der Reihen mit 9 Metzen pro Morgen, gegen 16 Metzen bei breitwürfiger Saat, gedrillt und gaben einen sehr guten Ertrag von gleichmäßigem Korn. v. d. Markwitz-Berkenbrügge drillte nur 8 Metzen pro Morgen und fand diese Saatmenge bei sehr gutem Saatgut schon fast zu dicht. Fischer-Dorst drillte nur $6^1/_2$ Metzen pro Morgen, gegen 12—18 Metzen bei breitwürfiger Saat, in Entfernung von 8zölligen Reihen und sagt, „daß die Lupine sich trotz des geringen Saatquantums außer egalem Aufgang, gleichzeitigem Blühen und (was besonders wichtig) gleichzeitigem Reifen auch noch durch brillanten Körneransatz auszeichneten, der auf 8—10 Scheffel pro Morgen zu schätzen sei."

Ueber die Saatzeit der Lupinen[27] wird aus Oberschlesien geschrieben, daß die Aussaat in der Regel zu spät erfolge und daß die Ansicht, als sei die Lupine gegen Kälte empfindlich und deshalb durch späte Aussaat gegen die Spätfröste geschützt werden müsse, ein Irrthum sei. Die Lupinen seien gegen Kälte kaum empfindlicher als Hafer und eine frühe Aussaat gleichzeitig mit dem Hafer habe stets die besten Erndten gegeben. Die Lupine bedürfe der Feuchtigkeit, wenn sie gedeihen solle und diese sei nicht mehr in genügender Menge vorhanden, wenn die Lupinen in einen von Sonne und Wind ausgetrockneten Boden hinein gesäet würden. Die beste Gewähr dafür, daß der Boden noch genügende Feuchtigkeit enthalte, sei doch immer noch der Anfang der Frühjahrsbestellzeit. Abgesehen davon, daß die Lupine, zeitig gesäet, besser gedeihe, so sei auch noch der Umstand beachtenswerth, daß meist Roggen der Lupine nachfolge; zeitig gesät verläßt die Lupine das Feld früh genug, um es zu Roggen rechtzeitig bestellen zu können. Ueber das Drillen heißt es in der Mittheilung, daß die Lupine niemals besser gedeihe, als wenn sie auf ihr zusagendem Boden zeitig gedrillt werde und zwar zur Samengewinnung in 12—14zölligen Reihen, zu Heu- und Grünfütterung in 10zölligen Reihen, auch das Hacken sei vortheilhaft, jedoch nicht unbedingt nothwendig.

Es möchte uns doch scheinen, daß die Furcht vor dem Erfrieren der Lupinen bei zu früher Saat für manche Gegenden Norddeutschlands nicht unbegründet sei.

Die Samengewinnung ist eine der unangenehmsten Seiten der Lupinencultur; namentlich in rauhen und feuchten Lagen und überhaupt bei nasser Witterung hat sie bedeutende Schwierigkeiten; während unter diesen Verhältnissen der eine Theil der Hülsen noch ganz grün ist, springt der andere Theil der Hülsen auf und entledigt sich seines Inhaltes; es entsteht ein Verlust, der um so unangenehmer ist, als gerade die besten Körner verloren gehen. Auf den landwirthschaftlichen Versammlungen

lupinenbauender Districte, ist die Samengewinnung der Lupine eine der häufigsten Fragen, die gewöhnlich bei den widersprechendsten Ansichten nicht erledigt wird. Das nachfolgend mitgetheilte Verfahren von Jungheinrich[28] scheint uns beachtenswerth. Die zum Reifwerden bestimmten Lupinen werden gemäht, wenn die ersten Hülsen reif sind, 1—2 Tage liegen gelassen, dann (aber nur immer ganz trocken, wenn auch noch grün) aufgehangen und zwar so, daß 3 Böcke später ein zweispänniges Fuder geben. Die Böcke dürfen nicht zu schwer belastet werden, eines Theils wegen der enormen Schwere der Lupine, andern Theils um das Nachreifen und Abtrocknen nicht unmöglich zu machen. Sind dieselben auf diese Weise aufgehängt, so reifen die ¾-reifen ganz vorzüglich nach und nur einzelne von den nach außen zu liegen kommenden Hülsen springen auf. Nach 3—4 Wochen und, wenn es an Platz in Gebäuden mangelt, später, ja selbst ohne Nachtheil im Winter, werden die Böcke geleert und die Frucht kommt zum Abdrusch auf die Tenne und wird 2 Mal leicht abgedroschen, dabei werden bloß die reifen Hülsen von den Stengeln getrennt, die festersitzenden unreifen Hülsen und die Blätter, welche sonst zu Staub zerschlagen werden, bleiben dabei erhalten. Die abgedroschnen Hülsen werden 2 Fuß hoch auf einem Boden ausgebreitet, monatlich einmal gewendet und beim Eintritt warmer Tage ausgedroschen. Das Austrocknen der Lupinen auf Böcken sei, abgesehen von der Anschaffung derselben, nicht so kostspielig, wie es aussehe, und mehr Arbeit entstehe bei dieser Methode nicht; die Anschaffungskosten der Böcke werden aber durch die Vortheile der Methode gedeckt.

Mit neuen Lupinenarten (Lupinus angustifolius, termis, hirsutus, perennis) sind verschiedentlich Akklimationsversuche angestellt worden; wenn auch von einigen Arten günstige Erfolge erzielt wurden, müssen wir dieselben übergehen, weil noch keine Anbauversuche im Großen vorliegen und verweisen auf Buvry's Zeitschrift für Akklimatisation. 1866. No. 7 u. 9. und auf Landwirthsch. Centralblatt. 1867. Januar und Februar.

Wicke.

Die Winterwicke wird von Zöppritz[29] als ein außerordentlich werthvolles Gewächs empfohlen. Dieselbe liefert, mit etwas Roggen gemengt, sehr früh ein außerordentlich gutes Grünfutter und sollte in allen Wirthschaften, die Futterroggen bauen, nicht fehlen. Der Futterroggen wird, wie bekannt, oft zu schnell holzig; die Winterwicken dagegen bleiben noch länger nachher frisch und saftig und es zeigt sich von großem Vortheile, dem Futterroggen um so mehr Winterwicken beizumengen, je später

man ihn verwenden will. Die aus England bezogenen Winterwicken hielten unsere Winter (Prov. Sachsen) weniger gut aus, während solche aus Savoyen jeden Kältegrad gut ertrugen und selbst auf Moorboden zwei Mal aushielten, wogegen der dazwischen gesäete Roggen auswinterte. Noch haben die Winterwicken die vortreffliche Eigenschaft, zeitig gemäht wieder zu treiben und wenige Tage nach stehen gebliebenen zu reifen. Saatgut empfiehlt Zöppritz, auf Gauterhof bei Ravensburg, Provinz Sachsen; englisches Saatgut führen Metz & Comp. in Berlin in ihren Preisverzeichnissen auf.

Phaseolen, Erbsen, Linsen und Buchweizen

sind in verschiedenen neuen Varietäten angebaut worden; wir enthalten uns jedoch, wie hier ein für alle Mal erklärt sei, der Mittheilung solcher Akklimatisations- und Anbauversuche so lange, bis dieselben im Großen ausgeführt sind und ein günstiges Resultat gezeigt haben. Näheres in Buvry's Zeitschrift für Akklimatisation. 1866. No. 7 u. 8 und Landwirthschaftl. Centralblatt. 1867. Januar und Februar.

Karde.

Die Kardencultur verdient eine größere Aufmerksamkeit, als ihr bis jetzt zugewendet wird; die inländische Production reicht bei weitem nicht hin, den Bedarf unserer Tuchfabrication zu decken. Die Qualität der inländischen (namentlich schlesischen und posenschen), sog. deutsch-französischen d. h. aus französischem Samen gezogenen Karden, befriedigt vollständig die Anforderungen der Tuchfabricanten, und was auch etwa das mildere Klima des Auslandes dem Producte an größerer Haltbarkeit verleiht, das ersetzt bei uns seine Feinhäkigkeit, die eine bessere Appretur der Tuche ermöglicht. Von der Kardencultur, sagt Pohl[30], daß sie an vielen Orten Schlesiens und Posens möglich sei; vorzugsweise eignet sich dieselbe für Gegenden mit bindigem Boden und mehr für die kleineren als die größeren Grundbesitzer. Vieljährige Erfahrungen haben Pohl zu der Ueberzeugung geführt, daß der größere Grundbesitzer, wegen Mangel an Handkräften, die, wenn auch leichte, doch äußerst vielseitige Arbeit, von deren rechtzeitiger Ausführung ein gut Theil der besseren Qualität abhängig ist nicht bewältigen kann. Stehen aber dem größeren Grundbesitzer besondere Handkräfte zur Verfügung, so dürfte auch für diesen die Kardencultur außerordentlich lucrativ sein. Ueber die Cultur der Karde lassen wir Pohl's Darstellung folgen.

Die Karde ist eine 2jährige Pflanze, gleich dem Rapps. Ihr Anbau

wird nach 2 Methoden betrieben; einmal durch Auslegen des Samens an den künftigen Standort, andrerseits durch sogenanntes Verpflanzen. Die letztere Methode ist in Schlesien allgemein verbreitet. Man säet im Frühjahr auf gedüngtes Feld pro Morgen 5 Pfd. Samen und erzielt hiervon die Setzlinge für 5—6 Morgen. Eine Hauptbedingung ist, daß das Verpflanzen bis Ende Juli geschehen ist. Deshalb muß man darauf bedacht sein, die Pflanzäcker nur mit solchen Gewächsen zu bestellen, die frühzeitig geerndet werden z. B. Rapps, Wintergerste, Frühkartoffeln, Futtergemenge. Häufig benutzt man auch Roggen- oder Gerstenstoppeläcker, welche aber nur zu empfehlen sind, wenn die Erndte ungewöhnlich früh eintritt und hinreichende Feuchtigkeit die Vegetation begünstigt. Durch stärkere Düngung späteres Verpflanzen unterstützen zu wollen, wäre ein offenbarer Fehler, weil die Pflanzen dann mastig wachsen und ungewöhnlich große, schlecht geformte Köpfe mit groben Häkchen produciren würden. Am besten gedeihen die Karden in zweiter und dritter Tracht mit einer Kalkdüngung von circa 10—12 Scheffel pro Morgen. Möglichst frühes Einpflanzen in tief cultivirte Aecker auf Dämmchen, Beete oder auf ebene Flächen in 17—20 Zoll von einander entfernten Reihen mit 12 Zoll Entfernung in den Reihen giebt ein kräftiges Kardenfeld, welches Mitte Mai des nächsten Jahres gleichmäßig stauden wird; wohingegen späte Pflanzung besonders bei ungünstiger Herbstwitterung eine gute Qualität in Frage stellt. Das Reinhalten und Behacken derselben ist selbstverständlich.

Die andere und wohl zweckmäßigste Methode ist die in Frankreich allgemein angewendete, nach welcher die Karde im ersten Jahre als Zwischenfrucht behandelt wird. Hierzu eignen sich besonders Rapps- und Sommerrübsen, welche in 17—20 Zoll Entfernung gedrillt sind. Verwendet man Rappsäcker, so lockert man dieselben durch Maschinen oder Handhacken im Monat Mai oder April und legt darauf in 1füßiger Entfernung Prisen von 4 oder 5 Samen mit einem Saatlöffelchen von Blech oder auch mit den Fingern zwischen die Reihen mit flacher Erdbedeckung. Wird es möglich ohne den Rapps zu beschädigen, so behacke man das Kardenpflänzchen und jäte. Bei Sommerrübsenäckern muß das Einlegen des Kardensamens gleich nach der Aussaat des Rübsen geschehen. Nach der Rapps- resp. Rübsenerndte geht man gleich an das Verziehen, Reinigen und Lockern der Kardenpflanzen. Die Monate Juli, August und September sind die eigentliche Zeit für die Vegetation der Kardenpflänzlinge. Als erste Arbeit im nächsten Jahre wird das Auflockern des Bodens und das Behäufeln der Pflanzen nothwendig. Haben die Pflanzen gestaudet, so zeigt sich zuerst die Stengel- oder Hauptkarde, welche sogleich entfernt werden muß, sobald sie einen zolllangen Stiel hat. In den

meisten Fällen verbindet man hiermit das Schlitzen d. h. Zerreißen des trichterförmigen Stengelblattes, in welchem sich leicht Wasser anhäuft. Sehr bald entfalten sich dann die Seitentriebe als eigentliche Kardenträger.

Allgemein begehrt ist eine Mittelkarde von $1^1/_2$—2 Zoll Kopflänge. Der Natur kann zwar ein Aufhören des Wachsthums nicht geboten werden, jedoch liegt es in der Hand des Kardenbauers nach zu helfen. Durch sorgfältiges Ausbrechen aller derjenigen Köpfe, auch an den Seitentrieben, die sich fehlerhaft bilden oder mit besonderer Stärke und dickem Stiele sich entwickeln, kann ein gleichmäßiger Mittelschlag erzielt werden. Mitte Juli treten die Karden gewöhnlich in die Blüthe; haben die Köpfe vollkommen abgeblüht, so werden sie mit einer Stiellänge von 2 Zoll geschnitten und zum Trocknen gebracht. Luftige Räume (Bodenräume) unter Dach sind dazu erforderlich; hier werden die Köpfe etwa 4—5 Zoll hoch aufgeschüttet und sind dann in 4—5 Wochen abgetrocknet. Pohl benutzt Feldschuppen auf Brettlagern. Die Köpfe müssen hohl liegen, damit sie von oben und unten dem freien Luftzuge ausgesetzt sind. Als trocken sind sie anzusehen, wenn die Samen bei Berührung leicht ausfallen. Hierauf werden sie auf der Tenne mehrmals hin- und hergeschaufelt, damit sich die Köpfe von Samenkelchen und Samen reinigen, und auf das Lager gebracht. Der Verkauf geschieht nach Zahl und Gewicht d. h. es werden 1000 Stück gleichmäßiger Waare gewogen und nach diesem Gewichte wird der Preis pro 1000 Stück berechnet. Der Transport geschieht in Körben leichten Geflechtes oder in Züchen.

Weizen.

Eine ausführliche chemisch-physiologische Untersuchung der Weizenpflanze hat vor Kurzem Isidore Pierre[31] beendet, eine Arbeit, mit welcher der französische Chemiker einen Weg betreten hat, der für Physiologie und Pflanzencultur von außerordentlicher Bedeutung ist und von unseren deutschen Agriculturchemikern schon früher mit viel Erfolg betreten worden ist; ich erinnere hier an die Arbeiten von Schultz-Fleeth über den Roggen, von Stöckhardt über Hafer, von Scheven über Gerste und an die wahrhaft classische Arbeit von Arendt über die Haferpflanze. Diese Arbeiten haben es sich zur Aufgabe gemacht, in den verschiedenen Perioden des Wachsthums der Pflanze die Bestandtheile ihrer verschiedenen Theile zu bestimmen, um Aufschluß über die Entwicklung der einzelnen Organe, ihrer stofflichen Bedingungen, sowie über die Wanderung der Stoffe zu der und in der Pflanze zu er-

halten. Eine solche Arbeit ist die von J. Pierre über den Weizen. Wir wollen nun versuchen die wichtigsten Resultate dieser Arbeit kurz mitzutheilen.

Mehrere Wochen vor der vollständigen Reife nimmt die Weizenpflanze als Ganzes betrachtet an Gewicht kaum mehr zu, während die Aehre bis zuletzt auf Kosten der übrigen Pflanzentheile zu wachsen fortfährt. In den letzten 19 Tagen geben selbst die Spindel und die Spelzen Stoffe an die Körner ab, etwa 10 Proc. der gesammten Zunahme der Körner in dieser Zeit, während der größte Theil der in die Körner wandernden Stoffe aus den tieferliegenden Theilen, aus dem Halme und namentlich aus dem oberen Theile des Halmes kommt. Aus den oben genannten deutschen Arbeiten und einer Untersuchung von Lucanus über das Reifen des Roggens geht hervor, das zuerst die Blätter organische Substanz an die Aehre abgeben, später, in der letzten Periode des Reifens, wandern aus allen Theilen und selbst aus der Wurzel organische Stoffe, Proteïnstoffe, Stärke, Zucker in die Körner, und sogar nach dem Abschneiden setzt sich die Wanderung jener Stoffe aus dem Halme in die Körner noch einige Zeit fort.* Weiter fand Pierre, daß das gesammte Gewicht des Stickstoffs und der Phosphorsäure, das sich in der vollständigen Erndte findet, ebenso das Gesammtgewicht der anorganischen Stoffe, der Alkalien, des Kalks, der Magnesia und Kieselsäure ungefähr einen Monat vor der Reife aufhört zuzunehmen. Wenn auch die Weizenpflanze nach der Blüthe noch nicht die Gesammtmenge aller zu seiner Entwicklung nothwendigen organischen Stoffe enthält, so kann sie dennoch schon beinahe den größten Theil der nöthigen Mineralstoffe enthalten. Sie musste also schon früher die ihrem Organismus nothwendigen Mineralstoffe aus dem Boden aufgenommen haben.

Wenn man die Wanderung der Stoffe in der Weizenpflanze betrachtet, — so folgert Pierre — so scheint es möglich zwei verschiedene Substanzgruppen zu bilden, von denen die erste Stickstoff, Phosphorsäure und Kali, die zweite Kieselsäure und Kalk umfaßt. Wenn in einem Pflanzentheile der Stickstoff zunimmt, tritt auch eine gleichzeitige Zunahme der Phosphorsäure und des Kalis ein; ebenso zeigt sich mit der Zunahme die Kieselsäure in einem Pflanzentheile gleichzeitig auch eine Zunahme des Kalkes. Sollte es daher nicht gestattet sein, zu glauben — sagt Pierre — daß die zu jeder dieser beiden Gruppen gehörenden Stoffe im Leben der Pflanze Rollen von entsprechender Wichtigkeit spielen? Wir haben schon auf S. 53

---

* Siehe Schumacher, Ernährung der Pflanze, S. 502 u. f. Die Stoffwanderung zu der Blüthe und dem Samen.

auf diesen Gegenstand hingewiesen. In seinem eben erschienenen Werke: „Recherches expérimentales sur le développement du blé“, hat Pierre seine Untersuchungen niedergelegt.

Eine andere chemisch-physiologische Untersuchung der Weizenpflanze, welche die Wanderung und Ablagerung der Stärke vorzugsweise zum Gegenstande hatte, lieferte Heinrich in Tharand. Das erste Auftreten von Stärkekörnern in der Weizenpflanze wurde kurz vor der Blüthe wahrgenommen; sie fand sich zu dieser Zeit in den Blättern, in den Blattscheiden und in den Knoten des Halmes. Fast zu gleicher Zeit trat sie aber auch in dem Fruchtknoten auf. Die Halme zeigten gekörnte Stärke nur in den Knoten und an den Stellen der Blattscheiden, die an dem Knoten ansitzen; sie war hier sehr regelmäßig an der inneren dem Centrum zugekehrten Seite der Gefäßbündel in den Knoten abgelagert. Zur Zeit der Reife ist in den Halmen mikroskopisch keine Stärke nachzuweisen. In der Spindel setzen die Gefäße die Verbindung zwischen Halm und Fruchtknoten fort, welche direct in die den Embryosack umgebende Chlorophyllschicht einmünden. Die Gefäßbündel befinden sich auf der concaven Seite der Spindel und zeichnen sich dadurch aus, daß sie länger grün bleiben, als die umgebenden Theile. Von dieser Chlorophyllschicht aus lagert sich nun die Stärke wieder ab und erfüllt nach und nach das Perisperm des Kornes. Die chemische Untersuchung der Aehren ergab von der Zeit an, wo sie aus der Blattumhüllung hervortreten bis zur Ueberreife, folgende Gehalte an Stärke auf 100 Trockensubstanz

19. Juni.	Kurz vor Entfaltung der Blüthe	11,46	Proc.
4. Juli.	Volle Blüthe	28,94	„
18. „	Blüthe zu Ende, ebenso das Höhenwachsthum	54,43	„
1. Aug.	Die Pflanze beginnt zu bleichen	68,67	„
8. „	Reif zum Mähen	71,45	„
22. „	Ueberreif	73,15	„

Da bei der Keimung sowohl, als bei der späteren Entwicklung der Pflanze, die Stärke sich in Zucker verwandelt und dabei als Uebergangsstadium Dextrin oder eine ähnliche gummiartige Substanz bildet, so war es von Interesse die Mengen dieser Substanzen in den verschieden Stadien des Wachsthums kennen zu lernen. Diese Untersuchungen bestätigen die Annahme, daß jene Körper in den jüngsten Pflanzentheilen am reichlichsten vorhanden sind und mit dem Aelterwerden derselben sich vermindern. In der nachfolgenden Tabelle beziehen sich die ersten 2 Perioden auf Blätter, die anderen auf Stengel ohne Blätter.

In 100 Trockensubstanz sind enthalten:

	Krümelzucker.	Rohrzucker.	Gummiartige Substanz.	Stärkeartige Substanz.
1. Pflanzen noch jung	8,2	—	26,9	0
2. Pflanze mit beginnender Stengelentwicklung	15,1	3,4	20,5	0
3. Anfang des Schossens	12,3	6,5	18,9	0
4. Aehren aus der Blattumhüllung hervortretend	10,8	8,7	14,7	3,0
5. Blüthezeit	9,0	5,5	14,1	3,4
6. Blüthe vorüber	7,7	4,7	9,7	4,5
7. Die Halme bleichen	5,6	3,9	3,6	4,5
8. Mähezeit	0	0	1,8	5,6
9. Ueberreif	0	0	1,7	5,0

In 100 Trockensubstanz der Aehre sind enthalten:

	Krümelzucker.	Rohrzucker.	Gummiartige Substanz.	Stärkeartige Substanz.
3. Anfang des Schossens	9,3	8,2	26,0	—
4. Aehren aus der Blattumhüllung hervortretend	9,5	6,9	11,6	11,4
5. Blüthezeit	4,4	6,7	7,1	28,9
6. Blüthe vorüber	1,4	2,3	4,7	54,4
7. Die Halme bleichen	Spur	Spur	2,7	68,6
8. Mähezeit	0	0	2,5	71,4
9. Ueberreif	0	0	2,4	73,1

Diese Untersuchung giebt uns ein ungefähres Bild von der Wanderung und der Ablagerung der zucker- und stärkeartigen Kohlehydrate in der Weizenpflanze. In den Blättern wird ein Kohlehydrat — vielleicht Zucker oder Dextrin — erzeugt, welches in die Axe wandert und in den ersten Perioden nur in Cellulose und ähnliche Zellenstoffe umgewandelt wird. Erst nachdem die Aehren hervortraten, zeigte sich in den Blättern, den Knoten der Halme und in der Aehre gekörnte Stärke, die aus Zucker und Dextrin hervorgegangen ist. Bis die Halme anfangen zu blühen scheint die Kohlenhydraterzeugung in den Blättern fort zu dauern und Zucker oder Dextrin in den Halm und in die Aehre zu wandern, woselbst ein Theil in Cellulose und verwandte Zellenstoffe, ein anderer Theil in gekörnte Stärke übergeht. Von der Blüthe an findet eine beständige Wanderung von Kohlehydraten nach der Aehre statt, wobei jedenfalls gekörnte Stärke aufgelöst und in Zucker und Dextrin verwandelt wird, in welchen Formen das Kohlehydrat durch die Pflanze wandert. Die in die Aehre, in das Korn eintretenden Kohlehydrate, werden zum größten Theile als gekörnte Stärke wieder ausgeschieden.

Ueber die Saatzeit des Weizens hat Buckmann einige Versuche mitgetheilt, die zwar nur auf englische Verhältnisse Bezug haben, die jedoch auch die Beachtung der deutschen Landwirthe verdienen. Er drillte rothen Lammasweizen auf demselben Acker am 14. jedes Monats vom Juni bis zum Mai nächsten Jahres und erhielt folgende Resultate:

	Höhe.				Länge der Aehre.		
Juni	3	Fuß	5	Zoll.	3	Zoll.	Glattes Stroh
Juli	2	„	10	„	2	„	desgl.
Aug.	4	„	1	„	4	„	desgl.
Sept.	3	„	11	„	4	„	desgl
Oct.	3	„	10	„	4	„	etwas verdorben
Nov.	3	„	9	„	4	„	desgl.
Dec.	3	„	10	„	3½	„	sehr verdorben
Jan.	3	„	10	„	3½	„	desgl.
Febr.	3	„	6	„	2½	„	desgl.

März, April, Mai nur einige Aehren wurden reif.

Wenn auch diese Versuche weit davon entfernt sind exact genannt werden zu können, so lassen sie wenigstens doch erkennen, daß eine frühzeitige Saat am vortheilhaftesten ist. Weizen soll nicht später als bis zum 10. September (in England) gesäet werden, wie Buckmann sagt.

Auch bei uns wird die Saat oft viel zu spät in den Herbst verschoben, während doch eine frühzeitige Herbstsaat durch kräftige Entwicklung vor dem Winter, größere Widerstandsfähigkeit gegen Frost, reichere Bestockung, kräftige Entwicklung des Halmes, größere Festigkeit desselben und mindere Neigung zum Lagern einen guten Ertrag mehr sichert.

Auch über die Saattiefe des Weizens theilt Buckmann einen Versuch mit, aus welchem hervorgeht, daß eine Tiefe von 1—2 Zoll in gewöhnlichem Boden die beste Saattiefe ist. Die Versuche ergaben, daß die Samen aufgingen

in	½	Zoll	Tiefe	in	11	Tagen,	es	entwickelten	sich	7/8
„	1	„	„	„	12	„	„	„	„	sämmtl. Pflanzen
„	2	„	„	„	18	„	„	„	„	7/8
„	3	„	„	„	20	„	„	„	„	3/4
„	4	„	„	„	21	„	„	„	„	1/2
„	5	„	„	„	22	„	„	„	„	3/8
„	6	„	„	„	23	„	„	„	„	1/8

Das Einbeizen des Weizens mit Kupfervitriol zum Schutze gegen den Brand findet immer allgemeinere Anwendung und hat sich als das beste Mittel bewährt. Man verwendet am besten — wie

Jul. Kühn anführt — auf 5 Berliner Scheffel Samen 1 Pfd. Kupfervitriol (blauer Vitriol). Der Kupfervitriol wird zerstoßen, in heißem Wasser aufgelöst und dann zu so vielem kalten Wasser in einen Bottig gegossen, daß der hineingeschüttete Samen noch eine Querhand hoch mit dem Kupfervitriolwasser bedeckt ist. Die obenauf schwimmenden, bei dem Dreschen unzerdrückt gebliebenen und bei dem Feihen nicht ganz beseitigten Brandkörner werden abgerafft. Damit sie möglichst nach oben kommen, ist es nöthig den Samen wiederholt aufzurühren. Hierauf läßt man das Kupfervitriolwasser 10 bis 14 Stunden auf die Samen einwirken. Nach dieser Zeit wird der Samen aus dem Bottig geworfen und flach ausgebreitet. Er trocknet bei mehrmaligem Wenden sehr bald und ist nach 24 Stunden schon zur Saat mit Maschinen, wenige Stunden nach dem Auswerfen zur Saat mit der Hand geeignet. Eingeweichter Weizen, der nach dem Auswerfen aus dem Bottig schnell getrocknet ist, zeigt sich durchaus nicht empfindlicher gegen Witterungseinflüsse, wie nicht eingeweichter. Trockne Witterung zur Saatzeit darf daher vom Einbeizen nicht zurückhalten. Fällt dagegen nach dem Einweichen des Samens anhaltend nasse Witterung ein, so daß man nicht nur nicht zur Saat schreiten, sondern auch den ausgeworfenen Weizen nicht schnell genug trocknen kann, um das Hervorbrechen der Würzelchen ganz zu verhüten, so breite man ihn möglichst dünne aus, stelle möglichst Luftzug her, wende recht oft und verhüte dadurch die Entwicklung des Graskeimes. Das Hervorbrechen von Würzelchen und in Folge weiterer Behandlung das Abwelken derselben, hat durchaus keinerlei Nachtheil; wenn die Saat einige Tage im Boden liegt, treiben neue Würzelchen hervor. Sollte der Weizen auch nach dem Feihen noch sehr viel unzerdrückte Brandkörner enthalten, so daß man zu fürchten hat, es würden beim Aufrühren im Bottig nicht alle Brandkörner nach oben kommen, so ist es am besten vor dem Einbeizen in Kupfervitriollösung das Saatgut in kleineren Quantitäten mit Wasser abzuschwemmen. Doch ist das Verfahren nur bei sehr massenhaftem Auftreten des Brandes nöthig. Mittelst solchen Abschwemmungen und nachherigem Einweichen in Kupfervitriollösung, kann man von dem ärgsten Brandweizen als Saatgut brandfreien Weizen erndten. — Uns scheint es jedoch zweckmäßiger einen solchen Weizen gar nicht als Saatgut zu benutzen.

Anbau englischer Weizensorten. Die Züchtung neuer vollkommener Culturvarietäten der landwirthschaflichen Gewächse hat bei den deutschen Landwirthen noch sehr wenig Beachtung gefunden, trotzdem England uns schon seit Jahren mit gutem Beispiele vorangegangen ist. Wir meinen, es wäre doch jedenfalls besser, selbst vollkommenere Varietäten unserer Culturpflanzen, die den Verhältnissen unseres Klimas und

Bodens entsprechen, zu erziehen, als neue Varietäten aus anderen Ländern zu beziehen, die in der Regel bei uns erst akklimatisirt werden müssen, um den Ertrag zu sichern. Eine nicht vollständig akklimatisirte und seit vielen Jahren nicht schon angebaute fremde Varietät, gewährt immer nur wenig Sicherheit; eine Reihe von Jahren widersteht sie mittleren Witterungsverhältnissen, sie verbreitet sich immer mehr; nun tritt aber ein Jahr mit wesentlich abweichenden Witterungsverhältnissen ein, welchen diese Varietät nicht widersteht und der Schaden ist ein enormer. Ich erinnere nur an den englischen Golden-Drop-Weizen, der wegen seiner vorzüglichen Eigenschaften am Rheine in wenigen Jahren eine weite Verbreitung gefunden hatte, der aber, als die Strenge des rheinischen Winters etwas über den gewöhnlichen Grad hinausging, erfror, wodurch viele Tausende Morgen Weizen vernichtet wurden. Namentlich sind es die englischen Weizen, die sich der besonderen Gunst des deutschen Landwirthes zu erfreuen haben; wenn wir daran erinnern, daß die klimatischen Verhältnisse Englands wesentlich von denjenigen in den meisten Gauen Deutschlands abweichen, daß namentlich die klimatischen Verhältnisse Englands dem Weizenbaue weniger günstig sind, als die Deutschlands, so wird man das Verlangen gerechtfertigt finden, daß die deutschen Landwirthe vollkommenere Weizensorten selbst züchten.

Die Hauptforderung des englischen Landwirthes an den Weizen ist, neben Ergiebigkeit und guter Qualität der Körner, festes und, wo möglich, kurzes Stroh, damit der Weizen eine starke Düngung ertrage, ohne sich zu lagern. Die Mehrzahl der vorzüglichsten englischen Weizensorten besitzt diese Eigenschaft, welche für viele hochcultivirte englische Wirthschaften von hoher Bedeutung ist. Dem deutschen Landwirth, der auf ein reiches Stroherträgniß einen großen Werth legt, kann aber mit den kurzhalmigen englischen Weizen wenig gedient sein. Ueberdies ist die Gefahr der Lagerfrucht selbst bei langhalmigen Weizen in der Mehrzahl unserer deutschen Wirthschaften schon deshalb nicht zu befürchten, weil sich ihre Aecker noch nicht in einem so hohen Düngungszustande, wie in den besseren englischen Wirthschaften befinden. Der Körnerertrag der englischen Weizen ist auch bei uns ein erheblich höherer, als bei unseren einheimischen Sorten, wodurch viele Landwirthe zur Einführung derselben veranlaßt wurden. Der in günstigen Jahren erzielte Mehrertrag der englischen Weizen wird jedoch durch theilweises oder gänzliches Mißrathen in weniger günstigen Jahren in nicht seltnen Fällen mehr als aufgewogen. Wir können daher die hohen Körnererträge der englischen Weizensorten mit Rücksicht auf die obengenannte Unsicherheit nicht als unbedingten Vorzug vor den einheimischen, den Witterungsverhältnissen weniger unterliegenden Weizensorten anerkennen.

Was die Erhaltung des englischen Weizens in den äußeren Eigenschaften, als Form und Fülle der Aehren und des Kornes, Länge und Beschaffenheit des Strohes, Stärke der Bestockung u. s. w. bei fortgesetztem Anbaue betrifft, so sind nach den langjährigen Beobachtungen Hartstein's[33] in Poppelsdorf, wesentliche Veränderungen nicht beobachtet worden. Nur bei wenigen Sorten zeigte sich ein Kürzer- und Lockerwerden der Aehren und eine geringe Abnahme in der Fülle und Schwere der Körner, während die meisten durchaus constant geblieben sind, ja einzelne sogar in der Fülle und Ergiebigkeit des Körnerertrages gewonnen haben. Was die Qualität der Körner betrifft, so ist sie im Durchschnitt bei den englischen Weizen nicht höher, als bei den unserigen. Am günstigsten erwiesen sich die Varietäten des weißen Weizens, doch können selbst die vorzüglichsten, als der Talavera-, Chiddam-, Fentonweizen hinsichtlich des Mehlreichthums und der Dünnschaligkeit des Kornes kaum mit dem Frankensteiner Weizen concurriren. Von geringerer Qualität sind die Sorten des rothen Weizens, bei welchen sich größere Verschiedenheiten als bei dem Weißweizen herausstellen, z. B. bei dem Spalding- und Kessinglandweizen. Am geringsten sind die Varietäten des Triticum turgidum, als der Helena-, Pains-Defiance- und Rivetweizen; dieselben haben namentlich ein sehr dickhülsiges Korn. Der Verkauf des englischen Weizens, besonders der rothen Sorten und des Triticum turgidum, hat oft seine Schwierigkeiten, weil die Bäcker behaupten, daß sie ein nicht gut verbackendes Mehl liefern. Auch für die Stärkefabrication wird der deutsche dem englischen Weizen vorgezogen.

In England wird auf leichtem sandigen Boden noch Weizen gebaut, auf einem Boden, der nach unseren Ansichten und — fügen wir hinzu — bei unseren Klima, nicht mehr als Weizenboden lohnend zu verwenden wäre. Neben richtiger Bestellung und kräftiger Düngung wird selbst auf diesem Boden hauptsächlich durch eine passende Auswahl der Weizensorten ein reicher Ertrag erzielt; namentlich sind es der Kessingland- und der Spalding-Weizen, welchen bei solchen Boden der Vorzug gegeben wird, und die auch bei uns auf geringerem, sandigem Boden sich als lohnend erwiesen haben; der Spaldingweizen hat sich sogar den Namen Sandweizen erworben.

Hinsichtlich der Widerstandsfähigkeit gegen unsere Winterkälte ist schon angeführt worden, daß die englischen Weizen häufig durch Frost leiden; durchgängig jedoch sind die weißen Weizen empfindlicher, namentlich der Golden-Drop, etwas härter sind die rothen Weizen, Spaldings-, Lammas- und Cloversweizen, während nach den in Poppelsdorf gemachten Erfahrungen, der Kessinglandweizen der Winterwitterung am besten trotzt. Auch sollen die rothen Weizen weniger am Brand leiden als die weißen.

Der Hicklingsweizen (ein weißer Weizen) wird schon seit einer Reihe von Jahren in Eldena angebaut und hat sich von dort über Pommern verbreitet; er scheint akklimatisirt zu sein und den norddeutschen Winter zu überstehen. Der Weizen erfordert eine frühe Aussaat, wo möglich im September und einen kräftigen gut vorbereiteten Boden. Hat er sich im Herbste kräftig genug entwickelt, so leidet er nicht durch den Frost, treibt im Frühjahre schnell seinen kräftigen Halm, an welchem die Aehre fast viereckig erscheint, weil sie sechszeilig, mitunter sogar achtzeilig ist. Der Ertrag ist ein guter. — Der Spaldingweizen gedeiht auf leichterem Boden, wenn derselbe feucht genug und kräftig ist, sehr gut und hat in Sachsen und Westphalen der strengsten Winterwitterung widerstanden. Das Mehl dieses Weizens wird von den Bäckern gern genommen und höher bezahlt. — Eley's Riesenweizen ist in Eldena seit einer Reihe von Jahren angebaut werden und hat sich als ein durchaus winterfester und ertragreicher Weizen empfohlen; derselbe ist ziemlich lang im Stroh, lagert aber dennoch nicht leicht und trägt in einer langen Aehre große gewichtige Samenkörner von hellgelber Farbe. Der Kessinglandweizen hat am Rheine Verbreitung gefunden, er hat einen starken festen Halm, blieb aufrecht, als andere Sorten sich lagerten und hat härtere rheinische Winter gut überstanden. — Ueber den genealogischen oder Pedigreeweizen ist heute noch kein Urtheil möglich.

Ueber den Anbau englischer Weizen in deutschen Wirthschaften sagt Hartstein, daß sich für reichen Boden und bei sehr günstiger klimatischer Lage von den weißen Weizen sich der Chiddam-, Hunters- und Hepetounweizen empfehle, von welchen der erstere jedoch sehr hohe Ansprüche an den Boden mache; empfehlenswerther seien einzelne Sorten der rothen Weizen, wegen ihrer geringeren Anforderungen an Boden und Klima, namentlich Spaldings-, Lammas-, Clovers- und Kessinglandweizen. Für Norddeutschland und die rauheren Lagen Mitteldeutschlands sei von dem Anbau englischer Weizen Abstand zu nehmen, da sie selbst bei der sorgfältigsten Cultur auf reicherem Boden keine hinreichende Sicherheit gewährten. Hier solle aber auf die richtige Auswahl unserer heimischen Weizensorten und auf die Gewinnung eines vorzüglichen Saatgutes doppelte Sorgfalt verwendet werden.

Ueber den Anbau deutscher Weizen in Eldena berichtet Rohde. Der Sandomirweizen, ein zwar ursprünglich in Polen verbreiteter, aber jetzt in der Provinz Preußen viel angebauter Weizen, kommt meistens als weißer und brauner gemischt vor; würde man beide trennen, so würde es kaum möglich sein, den weißen vom Frankensteiner, den braunen vom kujavischen Weizen zu unterscheiden. Alle haben im Herbst ein schmales, feines Blatt, bestocken sich gut im Frühjahre, werden aber leicht von Rost

befallen und tragen an einem mittellangen, etwas schmächtigen Halme, eine lange feine Aehre, in welcher sich die schön geformten, mehlreichen und gut gefärbten Samenkörner mit feiner Schale befinden. Dieselben haben ein ausgezeichnetes Gewicht und sind am englischen Markte sehr beliebt. Der probsteier Weizen ist eine gute und sichere Saat, doch kommt er in dem Ertrage den englischen Weizen nicht gleich. Wir bemerken, daß man von seinem Anbaue in Holstein bereits vielfach abgegangen ist und englische Weizen, besonders den Manchester einführt; übrigens lagert sich der probsteier Weizen leicht.

Siehe auch Störung der Keimfähigkeit S. 69.

Gerste.

Gersteculturversuche. Wir haben schon früher der Culturversuche Hellriegel's in Dahme als einer Methode erwähnt, welche zur Erforschung der Physiologie der Pflanze befähigt ist und schon manche schönen Resultate geliefert hat. Vorzugsweise ist es die Gerste, an welcher seit sechs Jahren Hellriegel mit unermüdlichem Fleiße seine Studien gemacht hat. Es wird geglühter oder auch mit Schwefelsäure ausgekochter Quarzsand mit einer nach bestimmten Verhältnissen zusammengesetzten Nährstoffmischung (aus in Wasser löslichen Salzen bestehend) gedüngt. Die letzten Versuche Hellriegel's beziehen sich auf den Einfluß des Samengewichtes, der Feuchtigkeit, des Lichtes, der Saatzeit u. s. w. Wir theilen die Resultate dieser Versuche hier mit, um sie in ein Gesammtbild zusammen fassen zu können. Samen. Das absolute Gewicht des Samens ist von solchem Einfluß, daß das trockne Gewicht daraus hervorgegangener gleichartiger Gerstenpflanzen sich proportional dem Gewichte des Samens verhält. Das specifische Gewicht scheint nicht von wesentlichem Einflusse zu sein. (s. S. 68). Licht. Pflanzen in vollem Sonnenlicht im Freien entwickelt, wurden ganz normal; im vollen Lichte, das aber durch die Glasscheiben des Gewächshauses ging, waren sie weniger entwickelt; solche Pflanzen, die nie directes, sondern nur diffuses Licht bekamen, waren vollstängig verkümmert. Das Trockengewicht der drei Pflanzen verhielt sich ungefähr wie 7 : 3 : 1. (s. S. 59). Feuchtigkeit. Wurden die Pflanzen nach Procenten der wasserhaltenden Kraft begossen, blieben also die einen in einem Feuchtigkeitszustande von 80—60, die andern von 60—40, dann von 40—20, 20—10 und 10—5 Procent der wasserhaltenden Kraft, so war das erzeugte Trockengewicht proportional den Feuchtigkeitszuständen. Nur die zwischen 10—5 Proc. gelegten Samen keimten zwar, entwickelten sich aber nicht, obschon sie mehrere Monate lebend blieben. Erst dann, als ihnen mehr Wasser gegeben wurde, wuchsen sie freudig weiter und wurden

im Januar reif (s. S. 64). Verdunstung. Die Versuche ergaben den Satz: Bei gleicher Bodenfeuchtigkeit ist die Verdunstung proportional dem Trockengewicht, oder das Trockengewicht proportional den Verdunstungsmengen. Um den Einfluß der Bodentiefe zu ermitteln, wurden in gleich großen und gefüllten Gefäßen je 1 bis 24 Samenkörner gelegt. Das Resultat ergab, daß das Trockengewicht der geerndteten Pflanzen in allen Töpfen gleich war, daß also aus einem Samenkorn sich ein eben so schweres Trockengewicht ergab als aus 24 Körnern, wenn in beiden Fällen die gleiche Bodenmenge gegeben war. Die in Bezug auf die Nothwendigkeit der Nährstoffe angestellten Versuche bestätigten die bekannten Resultate. (s. S. 51).

Die Canada- oder Mammuthgerste ist von Nordhoff[34] ist Westfalen angebaut worden. Das Resultat dieser Anbauversuche war, daß sie 1. weit besser als die dortige Wintergerste den Winter übersteht; 2. etwa $^1/_3$ Saatgut weniger erfordert; 3. weit ergiebiger an Stroh und Körnern ist, das Stroh ist dicker und um die Hälfte länger, dabei weich und zur Fütterung sehr geeignet, der Körnerertrag ist fast der doppelte; 4. das Gewicht des Kornes das der gewöhnlichen Wintergerste ebenfalls um ein nicht Unbedeutendes übersteigt; 5. der Trockenheit besser widersteht und 6. 14 Tage später reif ist als die gewöhnliche Gerste. Auch von anderwärts werden günstige Resultate gemeldet.

Roggen.

Der Johannisroggen hat unter den neuen Roggenvarietäten eine besondere Aufmerksamkeit auf sich gezogen, weil er einen Grünfutterschnitt neben der gewöhnlichen Erndte gewährt. Aus neuerer Zeit liegen einige Versuche vor, deren Resultate wir kurz mittheilen wollen. — Wiegand[35] (Kurhessen) säte auf Sandboden in ungünstiger Lage vom 8.—19. Juli 6 Parzellen im Gemeng mit Hafer, Wicken, Erbsen und Gerste und allein, 50—58 Pfd. pro preuß Mrg. Die Saat ging rasch auf und bestockte sich ungeheuer, 12—20 Halmtriebe aus einer Wurzel, so daß im Herbste noch ein schöner Grünfutterschnitt (wie viel?) erzielt wurde. Wie alle Saaten ging auch der Johannisroggen gut aus dem Winter und bewährte sich ganz besonders in der regenlosen Zeit. Das Stroh erhielt seine vollständige Länge und pro Metze Aussaat wurden 11 Metzen von höherem Gewicht und 3 Ctr. Stroh geerndtet. Blüthe und Reife traten gegen den anderen Roggen um 8 Tage früher ein. Als Untersaat, um einen besseren Futterschnitt zu gewinnen, soll sich die Wicke am besten bewährt haben, da sie den Roggen am wenigsten an der Bestockung hindert, dann etwas Gerste oder Hafer; die Erbse ist ganz zu verwerfen. Nach Frühlein, Rapps und

auf fehlgeschlagenen Kleefeldern soll der Johannisroggen eine gute Stelle haben. — Rohde[36] säte den Johannisroggen in Eldena „im Gemenge mit 2 Metzen Wicken, 2 Metzen Gerste und 2 Metzen Hafer zur Stärke von 8 Metzen auf gut gedüngtes Land" zu Anfang Juli. Auf 40 Morgen wurden im Herbste geerndtet 802 Ctr. Grünfutter und 400 Ctr. Braunheu. „Dieser Ertrag ist um so beachtenswerther, als die Wicken in Folge der Dürre ganz zurück geblieben waren und auch Hafer und Gerste sich weniger als gewöhnlich entwickelt hatten." Eldenaer Staudenroggen, unter ganz denselben Verhältnissen gesät, unterlag der Dürre vollständig und scheint überhaupt zur Futtergewinnung im Herbste nicht geeignet zu sein. Der Johannisroggen lag nach dem Schnitte im Herbste ganz vorzüglich, hatte sich sehr stark bestockt und überzog wie ein dichter Filz das ganze Feld. — Nach Schulz (Memel)[37] liegt der Schwerpunkt der Vortheile des Johannisroggens „in der Sicherheit eines guten Mittelertrages, während die Grünfutternutzung mehr in den Hintergrund tritt." Für die letztere scheint es nöthig eine passende Beifrucht zu finden, da Reinsaat ein geringes Quantum und ein für Rindvieh zu stark abführendes Futter giebt. Buchweizen, Gerste und Sommerrapps hat Schulz mit Erfolg untergesät. Zwei Schnitte, meint Schulz, können genommen werden wenn schon Anfangs Mai gesät werde, ohne die Erndtemenge des reifen Roggens zu vermindern. — Dünkelberg[38] empfiehlt Incarnatklee in Roggen- oder Weizenstoppel, nach dessen Schnitt im nächsten Frühjahre bis Johanni Brache, in welche mit Düngung der Johannisroggen eingesät wird. Er erhielt dabei eine gute Roggenerndte. Als Saatgut empfiehlt Dünkelberg überjährigen Samen.

Wir lassen hier schließlich ein Urtheil über Johannisroggen von Renning[39] folgen, dem wir uns unbedenklich anschließen. „Das Neue beruht vielfach auf Speculation; es sind Samen von gewissen Riesenpflanzen, die von Zeit zu Zeit immer wieder angeboten werden, und immer wieder ihre Käufer finden; aber auch das Ueberschätzen des Neuen veranlaßt auf Grund einzelner Erfahrungen die solidesten Männer, diesem ihre Empfehlung zu widmen. Unter diese Kategorie gehört der Johannisroggen, der an älteren Landwirthen schon einige Mal vorüberging, jetzt wieder in Blüthe steht, die wärmsten Freunde findet, welche durch dessen Empfehlung lediglich der Sache dienen wollen; er wird auch jetzt wieder verschwinden, wie er wiederholt vom Schauplatze abgetreten ist, aber er wird sicher denselben wieder betreten. Was kann auch verführerischer sein, als ein Roggen, der im Herbst noch einen Grünfutterschnitt darbietet, wo der andere kaum aus der Erde treibt, eine Saat, eine Düngung, eine Arbeit und zwei Erndten. Dabei muß doch eine Wirthschaft schnell zu Kraft und Erträgen kommen. Man vergißt hierbei nur zwei Dinge, einmal daß dieser Roggen das Feld zwei

Jahre in Anspruch nimmt, und dann, daß es doch eigentlich keine Pflanze giebt, die von nichts lebt. Man muß sich doch vor Allem die Frage aufwerfen, ob denn der Johannisroggen wirklich zwei Erndten ersetzt? er thut es nicht; es giebt der Klee, die Wicke, das Gemenge einen vielfach höhereren Ertrag als der Grünschnitt des Roggens, und soll es einmal Roggen sein, so giebt der Futterroggen im Frühjahr doch den vierfachen Ertrag; ja selbst ein Herbstfutter in der Roggenstoppel wird mehr gewähren, als der gepriesene Schnitt des Johannisroggens. Daß derselbe aber bei derselben Düngung, unter den gleichen Verhältnissen in Körnern mehr gebe als ein anderer guter Roggen, oder derselbe Samen im Herbst gesät, das glaube, wer kann, denn es widerspricht dieses allen Gesetzen der Natur und der Erfahrung. Nur unter beschränkten Verhältnissen, wo der Boden eine zeitweise Bearbeitung zur Brache bedarf, wo der Rapps nicht am Platze ist, wo die sonstigen Futtermittel nicht oder nicht genügend gedeihen, wo Arbeitskräfte für wiederholte Bearbeitung des Feldes fehlen, wo es am Kapital zum Ankauf von Dünger fehlt, kann unter Umständen zum Johannisroggen gegriffen werden." Wir bemerken hierzu, daß dort wo Stoppelgewächse (Stoppelrüben u. s. w.) gedeihen, diese einen weit höheren Ertrag an Futterstoffen geben als der erste Schnitt des Johannisroggens und der letztere entbehrt werden kann, um so mehr, als derselbe gewöhnlich den Stroh- und Körnerertrag gewöhnlichen Roggens unter gleichen Verhältnissen nicht erreicht.

Abmähen erfrorenen Roggens hat nach den Mittheilungen C. Fischer's in Kaden einen zweiten Wuchs mit verhältnißmäßig gutem Ertrage an Stroh und Körnern zur Folge gehabt. Vom 19.—23. Mai 1866 erfror in Böhmen vielfach der Roggen, der noch nicht zur Blüthe gelangt war. Die stehen gebliebenen Felder gaben etwas Stroh und sehr wenig Körner. Andere Felder wurden sofort abgeschnitten als die Frostbeschädigungen sichtbar geworden waren. Das Feld war bald wieder so mit Roggen bestanden, wie zur Zeit des Frostes, die Halme blieben jedoch schwächer und kürzer, und die Aehren kleiner als bei normaler Entwicklung. „So hatten diese Landwirthe vom Froste kaum einen Schaden" denn der geringe Ausfall bei der Erndte wurde durch den abgemähten Roggen, welcher zu Häcksel zerschnitten zum Füttern des Viehes gedient hatte, hinreichend ersetzt. Es gehören zu diesem Erfolge jedoch ein kräftiger reicher Boden und nachfolgende günstige Witterung, wie es in Böhmen der Fall war, und eine stärkere Düngung zu den nachfolgenden Gewächsen. Bei einem durch Hagel beschädigten Roggenfelde sah F. denselben Erfolg von der gleichen Behandlung. Je früher das Erfrieren und Abschneiden erfolgt, um so mehr darf man eine günstige Erndte erwarten. Tritt das Erfrieren bei der Blüthe ein, so ist natürlich von dem Abschneiden nichts mehr zu erwarten.

Wir glauben, daß in den meisten Fällen, namentlich bei trockner Frühjahrswitterung und nicht reichem Boden doch ein nicht unbeträchtlicher Ausfall in der Erndte eintreten wird, und sofortige Kartoffelsaat, nöthigenfalls mit Stallmistüberdüngung, oder Ansaat anderer geeigneter Gewächse besser ist. Findet aber das Erfrieren so spät statt, daß keine geeignete Saat mehr erfolgen kann, so dürfte das Abschneiden vielleicht den Verlust vermindern.

Mais.

Zur Entwicklungsgeschichte der Maispflanze. In Europa ist der Maisbau in steter Zunahme begriffen und zwar nicht nur in jenen Gegenden, wo die Maisfrucht noch sicher reift, sondern auch dort, wo er als Futterpflanze noch mit Vortheil angebaut werden kann. Es giebt wohl kaum eine andere Culturpflanze, welche sich so leicht den klimatischen Verhältnissen anzubequemen vermag wie der Mais, und diese Eigenthümlichkeit giebt uns mehr oder weniger wichtige Andeutungen über die Beziehungen der klimatischen Verhältnisse zu den physiologischen Vorgängen, zu den Entwicklungsgesetzen der Pflanze. Ganz besonders sind die Vegetationsversuche Haberlandt's mit verschiedenen Maissorten in Ungarisch-Altenburg geeignet, jene Beziehungen zur Anschauung zu bringen. Haberlandt[40] hat es versucht die Resultate seiner Versuche zu verallgemeinern, weist aber darauf hin, daß einzelne seiner Folgerungen noch näherer Nachweise und fortgesetzter Versuche zur endgültigen Bestätigung bedürfen. „Die Reifezeit früher Sorten — sagt Haberlandt — wird bei der Uebertragung derselben aus südlichen in nördliche Gegenden immer mehr hinausgeschoben; es macht sich in geringerem Grade in der ersten Generation, welche aus den Originalkörnern gewonnen wird, in immer höherem Maaße in den nächstfolgenden Generationen bemerkbar. Die Annahme, daß der Mais deshalb immer weiter nach Norden rückt, weil die Cultur im Norden immer früher reifende Sorten erziele, ist darum unhaltbar. Die frühesten Sorten werden immer dem Süden angehören und müssen besondere Bedingungen zusammenwirken, damit solche Frühsorten entstehen können. Trockenheit des Sommers, geringer Vorrath von Pflanzennährstoffen, rasch steigende Sommerwärme scheinen die Hauptbedingungen dabei zu sein. Soweit diese Bedingungen auch bei unseren Obstbäumen die Hervorbringung von Zwergformen begünstigen, ihre frühe Tragbarkeit, die frühere Reife des Obstes beschleunigen, so wird auch der Erfolg bei der Maispflanze ein ähnlicher sein müssen. Deshalb besitzen die frühesten Maissorten zwergartige Formen, die Natur hält sich mit der Hervorbringung der Ernährungsorgane der Pflanze, der Stengel und Blätter, nicht erst lange auf, sondern läßt sie gleichsam mit Ueberstürzung der Blüthen- und

Fruchtbildung entgegen eilen. Die Körner bleiben klein, haben aber eine größere Härte, größeres specifisches Gewicht, weshalb auch die kleinen Körner frühreifender Sorten in der Regel, mit demselben Hohlmaß gemessen, ein größeres Gewicht besitzen. Das südliche Rußland, die Walachei, Serbien, Bosnien, Slavonien, Kroatien und das südliche Ungarn, Dalmatien, Italien und Griechenland liefern auch in der That unsere frühreifenden Sorten; Aegypten wird gleichfalls in dem Falle frühreifende Sorten erzeugen, wenn bei ihrer Cultur keine oder keine ausreichende Bewässerung zur Anwendung gekommen ist. Der Gegensatz dieser, die Frühmaissorten hervorbringenden Bedingungen wird nothwendiger Weise spät reifende Sorten entstehen lassen. Starke, jährlich wiederkehrende Niederschläge im Sommer, oder künstliche Bewässerung, fruchtbare Böden, gemäßigte Sommerwärme, werden vor Allem die Entwicklung der vegetativen Organe der Maispflanze begünstigen, die Größe des Stengels wird zur Riesenform anwachsen, die Blüthe- und Reifezeit wird immer später eintreten und damit auch die Vegetationsdauer der Maispflanze mehr und mehr verlängert werden. Verzögernd scheint insbesondere ein reichliches Maß von Feuchte in jenem Abschnitt der Entwicklung zu wirken, welcher mit dem Eintritt der Blüthe zum Abschlusse gelangt. (s. S. 65) Darum sind jene Maissorten Italiens und Aegyptens, Algiers u. s. w. spätreifende, welche in dieser Periode alljährlich künstlich bewässert werden. Daß fruchtbarer Boden den Abschluß der Entwicklung verzögert, ist nicht minder zweifellos. Es sind Beispiele aus Ungarn bekannt, daß auf Neubrüchen gar kein Mais gebaut werden konnte, weil er wohl zu massenhafter Stengel- und Blattbildung, aber gar nicht oder zu spät zum Kolbenansatz kam., und wenn die aus Nordamerika bezogenen Sorten zumeist spät reifende sind, so ist dies gewiß auch auf den Umstand zurückzuführen, daß dort ein großer Theil der Maisproduction immer noch von jungfräulichem Boden oder von solchem gewonnen wird, der es vor noch nicht langer Zeit gewesen ist. Dafür sprechen auch die Erfahrungen, die mit dem frühreifenden Cinquantino in Ungarisch-Altenburg gemacht worden sind. Mit jedem Jahre hat sich diese aus südlicheren Gegenden bezogene Sorte vergrößert und hat den Vorzug der früheren Reife eingebüßt, so daß in 5—6 Jahren der Bezug von Originalsamen nöthig ist. Bei späten Sorten vergrößert sich mit der ganzen Pflanze auch das Korn, es wird vielmals schwerer als ein frühreifendes, büßt aber an Härte, an specifischem Gewichte ein, sein Gewebe wird lockerer, der Stärkereichthum nimmt ab, dafür ist das Stärkemehl leichter aus dem Korn zu gewinnen. Je mehr ein Land daher an die nördliche Grenze des Maisbaues gerückt ist, desto mehr wird sich für dasselbe der Anbau frühreifender Sorten empfehlen, deren Samen von Zeit zu Zeit aus der Heimath neu bezogen werden müssen. Für Oesterreichs nördlich gelegene Länder (auch

wohl für Mittel- und Norddeutschland) wäre für Maiskörner- und Maisgrünfutterbau der Bezug frühreifender Sorten aus dem südlichen Ungarn, Slavonien, Kroatien, Dalmatien zu empfehlen.

Eine Beschleunigung des Reifens des Mais durch Einschneiden der Stengel, durch Umbrechen derselben, durch Entgipfeln der Maispflanzen, ist nach Haberlandt erfolglos und führt Nachtheile in Qualität und Quantität der Erndte herbei. Nur durch Bezug frühreifender Sorten aus dem Süden läßt sich ein früheres Reifen herbeiführen.

Futtermais und Wasserrüben. Durch Insectenfraß und andere Ursachen wird oft ein Zustand des Maisfeldes herbeigeführt, dem gegenüber nur die Wahl bleibt, sich mit einem geringen Ertrage zu begnügen oder das Feld umzubrechen und dann, wenn es zur nochmaligen Saat zu spät ist, auf die so werthvolle Aushülfe zu verzichten, welche der Mais für den Futtermangel des Hochsommers und Herbstanfanges bietet. Für den Fall, daß die Vernichtung der Pflanze nur eine theilweise ist, empfiehlt Jul. Kühn unmittelbar nach dem zweiten Behacken, also Mitte Juni, spätestens Mitte Juli die Lücken mit Wasserrüben breitwürfig zu besäen und zwar dünn; $^3/_4$ Pfd. Samen ist schon ausreichend. Die Rüben wachsen da, wo sie stärker vom Mais beschattet werden, nur stark in's Kraut und werden an den Stellen ganz unterdrückt, wo der Mais normal steht, dagegen bilden sie Blätter und Wurzeln um so kräftiger dort aus, wo größere kahle Stellen sich befinden. So erhält man zur Zeit, wenn die Nutzung des Mais stattfinden soll, eine sehr erhebliche Menge Futter, die eine volle normale Grünmaiserndte nicht ganz ersetzen, aber den Ausfall vermindern kann. Es ist zweckmäßig die Maisstauden zusammen mit den Rüben gleichzeitig abzuerndten und beide durcheinander geschnitten zu verfüttern.

Lein.

Saat. Gleichmäßigkeit in der Länge und Entwicklung der Leinstengel ist ein Haupterforderniß der Leincultur; es wird dies aber nicht vollkommen erreicht, wenn bei dem Eineggen des Samens das eine Korn tiefer, das andere oberflächlicher zu liegen kommt. Um jenen Zweck zu erreichen, wendet Kropf in Tetschen, wie Henze mittheilt, folgendes Verfahren an. Der Acker wird, nachdem er über Winter in rauher Furche gelegen, leicht geeggt, sodann mit einer mindestens 20 Ctr. schweren Walze gewalzt, wodurch der Acker gleichmäßig festgedrückt wird. Darauf wird gesät, der Samen eingeeggt und nochmals mit der schweren Walze gewalzt. — Die Drillcultur hat sich bekanntlich nicht bewährt, wenigstens nicht bei der bei den meisten Maschinen vorhandenen geringsten Reihenweite von 5—5$^1/_2$ Zoll; der Lein muß dichter zusammenstehen.

Das Jäten des Leins hält Henze[41] zwar für zweckmäßig aber nicht für unbedingt nothwendig. „Wer die nöthigen Arbeitskräfte hat, möge jäten; wer sie nicht hat, der möge ruhig Lein bauen und nicht jäten, und er wird auch gut daran thun, möge er nur recht reinen Samen zur Saat verwenden und den Lein auf recht reinen Acker aussäen. Uebrigens kann ich versichern, daß ich bei der Bearbeitung von gejätetem und ungejätetem Flachs keinen Unterschied bemerkt habe“.

Bodenerschöpfung durch Lein und Leinmüdigkeit. Gewöhnlich nimmt man an, daß der Flachs nur alle 9 Jahre auf demselben Felde wiederkehren dürfe. „Ich bin dieser Ansicht nicht — sagt Henze[41] — ich behaupte, daß, wenn man dem Boden dieselben Stoffe und dieselben Mengen der Stoffe, welche man ihm genommen hat, wieder zuführt, man dieselbe Frucht ununterbrochen auf demselben Ackerstücke bauen kann.“ Die durch Lein dem Boden entnommenen Stoffe glaubt H. durch $2^1/_2$—3 Ctr. schwefelsaures Kali (zu 17 Sgr. der Ctr., also sogenanntes einfaches schwefelsaures Kali) und 33 Pfd. Bakerguanosuperphosphat ersetzen zu können. H. führt an, daß er auf einem Ackerstücke von 22 Morgen im Jahre 1864 Lein gesät und 72 Feldschocke geerndtet habe; im Jahre 1865, nachdem dasselbe Stück mit 1 Ctr. schwefelsaurem Kalisalz und 1 Ctr. Superphosphat gedüngt, wiederum mit Lein besät war, brachte es eine Erndte von 83 Feldschocken.

Ob diese Annahme richtig ist, muß die Erfahrung zeigen, denn in anderen Fällen hat Superphosphat und Kalisalz den wiederholten Leinanbau auf demselben Felde nicht möglich gemacht, und ob die Leinmüdigkeit durch Erschöpfung des Bodens und durch Veränderung der Constitution der Nährstoffmischung des Bodens herbeigeführt werde, ist noch nicht erwiesen; dieselbe könnte auch durch Wurzelschmarotzer (thierische oder pflanzliche) herbeigeführt werden und in diesem Falle hilft keine Düngung, während im erst erwähnten Falle der wiederholte Anbau durch zweckmäßige Düngung möglich gemacht werden könnte.

Stohmann[42] hält den Lein für eine den Boden stark erschöpfende Frucht und glaubt „daß der Mangel an löslicher Kieselsäure es auf vielen Feldern bislang unmöglich gemacht hat, den Flachs in kurzen Zwischenräumen nach einander folgen zu lassen.“ Eine mittlere Flachserndte incl. Samen soll dem Boden 37 Pfd. Kali, 16,5 Pfd. Phosphorsäure und 84 Pfd. Kieselsäure entziehen. Die Kieselsäure des Lehmes und Thones soll durch Kalkdüngung in Pflanzennahrung umgewandelt werden, während Phosphorsäure und Kali durch entsprechende Düngung ersetzt werden müsse. Wir führen diese Ansicht an, weil sie von den meisten landwirthschaftlichen Zeitschriften aufgenommen worden ist; sie beruht indeß auf unrichtigen Grundlagen, denn als mittlere Erndte können „50 Ctr.

incl. Samen" (darunter kann doch nur lufttrockner Stengel, Samenhülsen und Samen verstanden sein) nicht angesehen werden, namentlich ist aber der Kieselsäuregehalt viel zu hoch angenommen. 25 Ctr. lufttrockne Stengel, 5 Ctr. lufttrockne Samenhülsen und 2,5 Ctr. Samen pro Morgen ist als eine gute Erndte anzusehen; diese würde nach Wolff's Durschnittszahlen dem Boden entziehen, das Saatgut abgezogen, 40 Pfd. Kali, 13 Pfd. Phosphorsäure, 10,6 Pfd. Kieselsäure, nach Bretschneider's Analysen 47 Pfd. Kali, 19 Phosphorsäure und 4,5 Kieselsäure; nach Way's Analysen viel weniger Kali und Phosphorsäure und ebenso viel Kieselsäure. Die auf 84 Pfd. Kieselsäure gestützte Theorie ist mithin hinfällig und die Kalkdüngung wird von vielen Flachsbauern für schädlich gehalten. Reichthum an Phosphorsäure und Kali werden jedenfalls günstig auf die Entwicklung des Leins wirken; in welcher Form diese Stoffe dem Boden am besten zugeführt werden, ist bis jetzt noch unentschieden.

Hanf.

Leoni und Coblenz[43] haben bei Compiegne die Bearbeitung der Hanffaser ohne vorhergegangene Röstung im Großen durchgeführt. Der Hanf wird in besonderen Kammern zwei Tage gedörrt, passirt dann durch zwei Brech- und eine Schwingmaschine und ist zum Verkauf fertig. Das daraus gefertigte Seilwerk wird sehr gerühmt und das Product der Fabrik gern gekauft. Der Gewinn an Faserstoff aus dem Rohhanf war in Procenten von diesem ausgedrückt im Jahre 1866 22 Proc. 1863 23 Proc., während nach dem gewöhnlichen Röstverfahren nur $12^1/_2$ Pro. gewonnen werden.

Trüffeln.

Rousseau zu Carpentras hat mit Erfolg versucht, Trüffeln zu ziehen, indem er die Bedingungen, unter welchen die Trüffel sich findet, genau beobachtete und herstellte. Die Trüffel findet sich fast nur unter Eichbäumen, und zwar am besten in lichten Schlägen, deren Bäume nicht zu alt sind. Sie findet sich am meisten in kalk- und thonhaltigem Boden an Südabhängen und in einer gewissen Bodenhöhe. Roussau hat nun ein sonst ziemlich unfruchtbares Terrain, welches die geforderte Bodenbeschaffenheit besaß, wie zu einem Weinberge bearbeiten lassen und in weitläufigen Reihen von Norden nach Süden mit Eicheln besäet, die von Eichbäumen genommen wurden, unter welchen sich Trüffeln fanden. Nach fünf oder sechs Jahren fanden sich in diesem neugezogenen Eichenschlage Trüffeln in immer reicherem Maße, so daß in den Jahren 1862 bis 1866 die Production auf diesem vier Hectaren großen Boden 1300 Kilo betragen hat.

Weinbau.

Ueber Blühen und Befruchtung des Weinstocks haben Marès und Planchon[44] einige Beobachtungen von allgemeinerem Interesse mitgetheilt. Der Bau der Blüthe ist im Allgemeinen bekannt; ein Kelch mit fünf Einschnitten; eine Blumenkrone mit fünf Blättchen, deren Ränder sich berühren und an der Spitze so zusammenhängen, daß sie eine Art Kappe bilden; fünf den Blumenblättern entsprechende Staubgefäße mit pfriemenförmigen Trägern, länger als die Blumenkrone; fünf unterständige Nektarien; ein Fruchtknoten, der sich zu einem kurzen Griffel mit 2 oder 3 markirten Narbenläppchen verlängert. Seit lange vermuthet man, daß die Befruchtung selbst unter der Kappe der trichterförmigen Blumenkrone vor sich geht. Die Obengenannten haben dieses außer Zweifel gesetzt. Diese directe Befruchtung eines Pistills durch den Pollen seiner eigenen Blüthe ist also bei dem Weinstock gewöhnlich. Trotzdem ist es nicht die einzige Art und der Beweis dafür, daß es auch andere Arten der Befruchtung giebt, liegt darin, daß es Kreuzungen verschiedener Weinstockvarietäten giebt und man mit Kreuzungen seit lange Erfolge erzielt hat; am auffallendsten geht dies hervor aus den Hybriden, die aus südlichen Reben mit farblosem Saft und der sog. Teinturier-Traube, deren Saft gefärbt ist, von Bouchet erhalten worden sind, welche gemischte Producte geben. Zu der Befruchtung mit fremdem Blüthenstaube mögen Wind, Berührung und Reibung der Blüthentrauben, Insecten u. s. w. beitragen. Im südlichen Frankreich finden sich bei einigen Weinstockvarietäten Mißbildungen der Blüthen, die Unfruchtbarkeit zur Folge haben. Bei der einen dieser Mißbildungen (avalidouïres in Languedoc) öffnen sich die Blumenkronen und breiten sich radförmig in fünf Strahlen aus, anstatt eine Kappe zu bilden; die Staubgefäße sind grünlich und dicker als in normalem Zustande; die Staubfäden, mit ziemlich kurzen Trägern, haben dicke Staubbeutel, deren beide dicke, angeschwollene Beutelsäcke, mit zum Verstäuben ganz geeignet scheinenden Spalten, sich trotzdem nicht öffnen oder dies doch nur in ganz unvollkommener Weise thun und dann nur einen Pollenbehälter mit schlaffen und runzlichen Körnern enthalten. Diese Staubgefäße sind unfruchtbar, dagegen sind Fruchtknoten und Narbe gut ausgebildet und empfängnißfähig. Avalidouïres-Reben bleiben unfruchtbar, mögen sie nun durch die Natur oder künstlich mit Blüthenstaub in Berührung kommen, der auf anderen Trauben die Fruchtknoten zu befruchten im Stande ist.

Eine zweite Mißbildung (Coulards nennt man die davon befallenen Reben) steht zwischen den Blüthen der Avalidouïres-Reben und normalen Blüthen in der Mitte. Sie haben öfters 1, 2, 3 freistehende Blüthen-

blättchen neben 4, 3, 2 anderen, die mit ihren Spitzen zusammen hängen und eine unvollständige Kappe bilden; oft bleiben alle fünf an der Spitze vereinigt, während ihre Ränder auseinander gehen und Spalten bilden, durch welche man die Narbe sehen kann. Von den Staubfäden ein und derselben Blüthe haben die einen schlanke Träger und verstäubende Staubbeutel und sind fruchtbar, die anderen kurze Träger und unvollkommen verstäubende Staubbeutel und sind unfruchtbar. Pistill und Narbe sind regelmäßig. Befruchtung durch die eigenen fruchtbaren Staubbeutel, mehr noch durch den Blüthenstaub benachbarter Blüthen findet wohl statt, jedoch ist die Befruchtung unregelmäßig und in einer Traube entwickeln sich nur wenige Beeren.

Bei einer dritten Mißbildung sind die Staubgefäße mit den Blumenblättern verwachsen, die Nektarien (honigabsondernden Drüsen) sind frei und zu einer Röhre verschmolzen, der Eierstock ist in einen aus unvollkommenen Blättchen gebildeten Stumpf, der mitten in der Blüthe eine Knospe bildet, umgewandelt. Jedes dieser Blättchen, welches ein Fruchtblättchen mit oder ohne Blüthenstaubrudimenten darstellt, kann an seinen Rändern oder auf seiner inneren Oberfläche Blüthenstaub tragen und vertritt so gleichzeitig die Stelle der Narbe und des Staubbeutels. Man nennt diese Abweichung Doppelblüthe.

Diese abnormen Blüthenzustände treten oft bei Weinstöcken plötzlich auf, die früher keine Spur davon gezeigt hatten. Sie entstehen besonders auf feuchtem Boden, wo das Regenwasser im Winter und Frühling stehen bleibt; sie befallen sämmtliche Ranken. Bei Reben, die einmal davon ergriffen sind, bleiben sie und verbreiten sich selbst durch Einsenker und Ableger. (Dies erklärt vielleicht warum manche fruchtbare Weinstöcke schnell unfruchtbar werden). Das Propfen allein kann das Uebel beseitigen, wenn man sich nicht zum Ausreißen der Stöcke entschließen will. Gewisse Varietäten sind diesen Störungen mehr unterworfen als andere; so ist z. B. die schwarze Terret leicht geneigt „avalidouïre“ und „coulard“ zu werden und die weiße Clairette ist bis jetzt die einzige Sorte, welche Doppelblüthen bringt.

Als physiologisch interessant führen wir noch an, daß die jungen Lambrusquen oder der wilde Weinstock des südlichen Frankreichs in der Jugend keine Früchte bringt, trotzdem sich Blüthen massenhaft entwickeln; nur die alten Stöcke bringen Früchte. Sollte diese Unfruchtbarkeit der jungen Stöcke — fragen die Obengenannten — von einer zu großen Ueppigkeit der Geschlechtsorgane in den Perioden ihrer ersten Kraft herrühren? dafür scheint zu sprechen, daß die verpflanzten Lambrusquen gewöhnlich unfruchtbar werden und daß der Schnitt, der ihren Schoßen Kraft giebt, sie verhindert Früchte anzusetzen.

Die Entrindung der Rebensetzlinge oder des Blindholzes vor der Pflanzung, um ein sicheres und schnelleres Anschlagen zu bewirken, ist an mehreren Orten versucht worden. Das Verfahren besteht darin, daß unmittelbar vor dem Einlegen die Rinde des Blindholzes, soweit es in die Erde kommt, mit Ausnahme eines Zolles unter der Oberfläche, weggenommen wird. Da der Rebensetzling oder das Blindholz 1—1½ Zoll aus dem Boden hervorragt, so würden ihm also 2—2½ höchstens 3 Zoll Rinde belassen werden müssen, wobei 1—1½ Zoll des berindeten Blindholzstückes bei dem Einlegen unter die Bodenoberfläche gebracht werden muß. Das Blindholz wird vor dem Einsetzen in Wasser oder nassem Sand aufgehoben, um das Anschlagen zu sichern. Das Schälen der Rinde ist eine der einfachsten Operationen, geschieht mit einem gewöhnlichen Messer, und ohne daß es nöthig wäre, große Sorgfalt darauf zu verwenden, wird die Rinde gänzlich bis auf's Holz fortgenommen. Eine geübte Person kann täglich 400—500 Blindreben schälen, mit etwas Geschicklichkeit und vollkommeneren Instrumenten würde noch mehr geleistet werden können.

Naville in Genf hat — wie Dünkelberg[45] mittheilt — nachdem ihm günstige Resultate bekannt geworden waren, einen vergleichenden Versuch angestellt. Während die geschälten Blindreben austrieben und sich in den ersten 14 Tagen entfalteten, blieben die nicht geschälten sehr lange ohne Zeichen einer Vegetation und eine große Zahl der letzteren ging zu Grunde. Zu Ende des Sommers war der junge Weinberg so schön, daß Sachkenner es nicht glauben konnten, daß er erst seit wenigen Monaten gesetzt sei. Im zweiten Jahre mußte der Weinberg schon gepfählt werden, da das Holz zu stark geworden war, um sich selbst überlassen werden zu können; und hätte man eine Menge Trauben pflücken können, wenn man nicht geglaubt hätte, ausbrechen zu müssen, um eine vorzeitige Erschöpfung der Stöcke zu vermeiden. Das dritte Jahr versprach bei günstigem Wetter eine schöne Erndte, deren Gewinnung ohne Gefahr für die Kräftigung der Stöcke stattfinden würde. Da gewöhnlich junge Weinberge erst mit dem vierten oder fünften Jahre eine geringe Erndte geben, so würden also durch das Schälen des Blindholzes 1—2 Jahre gewonnen werden. Jener Versuch war unter günstigen Bodenverhältnissen vorgenommen worden; aber auch unter ungünstigeren Verhältnissen sah Naville befriedigende Erfolge, wenn auch die erste Entwicklung etwas geringer war.

Wie Geßner[46] mittheilt, hat sich nach neuerdings eingezogenen Erkundigungen, das Verfahren bewährt.

Wir glauben, daß das Verfahren auf einem richtigen physiologischen Principe beruht. Die Setzreben entwickeln nur an der unteren im Boden

befindlichen Schnittwunde aus dem Kambialgewebe der Rinde ihre Wurzeln. Befindet sich, wie bei dem gewöhnlichen Verfahren, die Schnittwunde tiefer im Boden, in einer weniger durchlüfteten Schicht, so können sich die Wurzeln nur langsamer und kümmerlicher entwickeln, als wenn sich das wurzelerzeugende Kambialgewebe, der untere Rand der Rinde, gleich unter der Oberfläche, in einer gut durchlüfteten Bodenschicht befindet; Luft und Nährstoffreichthum sind erste Bedingungen einer guten Wurzelentwicklung und diese Bedingungen sind in der oberflächlichen Bodenschicht bei genügender Feuchtigkeit in höherem Grade vorhanden wie in tieferen Bodenschichten.

Maulbeerbaum.

v. Babo hat in einem „Bericht über den Weinbau der Kronländer Oesterreichs" darauf hingewiesen, daß die Cultur des Maulbeerbaums in Oesterreich und in Deutschland noch viel zu wünschen übrig lasse und theilt die in Italien übliche Behandlung mit. Der Maulbeerbaum wird in allen italienischen Baumschulen am Boden durch Oculation veredelt, zu Stämmen von 6—8 Fuß Höhe angezogen und diese in rajoltem Boden in Reihen mit einem Abstand von 12 Fuß gesetzt. „Der junge Baum wird nicht entlaubt, sondern von der Stammesspitze 5—6 starke Aeste von einer Länge von 2—3 Fuß angezogen, auf diesen Astenden werden kurze Verzweigungen gebildet, so daß je nach dem Alter 15—20 Astenden in einer Ebene über dem Stamme stehen. Auf einem jeden dieser kurzen Aeste schneidet man im Frühjahre einen kurzen Zapfen von einem Auge und läßt einen oder zwei letztjährige Triebe unberührt stehen. Es werden nun die Zapfen treiben, und ebenso ein jedes Auge des vorjährigen ganzen Triebes; zur Zeit der Lauberndte schneidet man nun diese einjährigen Triebe mit der Menge der grünen Seitenzweige ab und läßt die Zapfentriebe wachsen." Mit 15—20 Schnitten hat man nun das Laub des ganzen Baumes genommen; die Zapfentriebe aber wachsen nach der Lauberndte so schnell, daß sie bis künftiges Jahr wieder Ruthen von einer Länge von 6—9 Fuß zur neuen Laubgewinnung bieten. Die Bäume sahen dabei gesund und kräftig aus, ein Zeichen daß ihnen die große Verwundung im Sommer durchaus keinen Nachtheil bringt. In der Gewinnung des Laubes durch mehrere Schnitte an einem Baume liegt aber ein großer Vortheil, eine große Arbeitsersparung, die zum Gelingen der Seidenzucht nothwendig ist; „was kann dem Baume schädlicher sein, als wenn wir ihn in der besten Vegetationszeit seiner Respirationsorgane (und Assimilationsorgane) berauben?" Aber auch darin liegt ein Vortheil, daß wir nicht die leicht verwelkenden einzelnen Blätter nach Hause bringen, sondern grüne Triebe noch an altem

Holze stehend, die wir erst dann abpflücken, wenn wir zur Fütterung der Raupen schreiten.

Ueber die Zusammensetzung der Blätter und ihre Beziehungen zu der Seidenraupenkrankheit siehe bei dieser.

Obstbaumzucht.

Wie bei der Pflanze überhaupt, sind auch bei den Obstbäumen die Blätter die Assimilationsorgane, d. h. in ihnen erzeugt sich aus den aus dem Boden gekommenen und aus der Luft aufgenommenen anorganischen Nährstoffen die organische Substanz, welche aus den Blättern in die Axe wandert und von hier aus in die Früchte geht oder sich in der Axe bis hinab zur Wurzel verbreitet und in dem Rindengewebe und im Holze sich ablagert. Während des Sommers ist die Assimilation und Stoffbildung am lebhaftesten, und während sich die Früchte ausbilden und neue Knospen bilden, lagern sich auch bedeutende Mengen organischer Substanz in den Geweben der Axenorgane ab; am deutlichsten tritt dies bei der Stärke hervor, welche in gekörnter Form ausgeschieden wird und sich durch das Mikroskop in den genannten Geweben erkennen läßt. Im Frühjahr werden die in Holz und Rinde abgelagerten organischen Bildungsstoffe — die Reservestoffe — aufgelöst und wandern zu den jungen Blatt- und Blüthenknospen, um diese zur Entwicklung zu bringen. Die Blatt- und Blüthenentwicklung im Frühjahre findet auf Kosten der Reservestoffe statt, welche, wie oben bemerkt, in den Axenorganen zur Auflösung gelangen.

Arthur Gris[47] hat neuerdings darauf bezügliche Untersuchungen bei Bäumen, deren Blätter sich vor den Blüthen entwickeln, angestellt und gefunden, daß die Reservestoffe sich in den stärkeführenden Geweben des Stammes (namentlich im Holze) während des größten Theiles des Jahres finden, und nur wenige Tage ganz frei davon sind (vorzugsweise gilt das von den 1—6jährigen Zweigen); daß die im Sommer abgelagerte Stärke während der Fruchtreife unverändert bleibt, also nicht zur Fruchtentwicklung wieder aufgelöst und verbraucht wird. Er schließt aus seinen Untersuchungen, daß es im Stamme nur zwei große Bewegungen der organischen Bildungsstoffe giebt, nämlich die Entstehung und Wanderung derselben im Sommer nach der Axe, wo sie sich ablagern, und die Resorption und Wanderung nach den Knospen im Frühjahre. Ebenso wurden von Gris[48] Bäume untersucht, deren Blüthe vor dem Erscheinen oder vor der vollständigen Entwicklung der Blätter auftritt. Die Resultate waren dieselben, wie bei den vorhin angeführten Untersuchungen: mit der Entwicklung der Blüthenknospen beginnt auch die Auflösung der Reservestoffe

im nahe gelegenen Holze und während des Wachsthums der Früchte lagern sich auch Reservestoffe in dem Holze u. s. w. ab.

Die Obstbaumzucht ist von den Franzosen als Kunst ausgebildet worden, und wenn sie auch nach französischen Regeln in Deutschland und namentlich in Belgien Verbreitung gefunden hat, so kommen doch wie früher, so auch meistens heute noch die Fortschritte in der Obstbaumzucht aus Frankreich. Diese Kunst ist aber vorzugsweise empirisch, d. h. sie ist nicht auf physiologische Grundsätze zurückgeführt, ihre Operationen sind meistens nicht physiologisch erklärt; manche sind freilich dem Physiologen klar. Das hervorragendste Element dieser Kunst ist die Erziehung der Form des Obstbaumes und der zum Tragen bestimmten Zweige — oder

der Obstbaumschnitt. Bei der Formerziehung sind, außer den räumlichen Verhältnissen des Anpflanzungsortes, besonders die richtige Ausnützung des Sonnenlichtes im Auge zu behalten; in dieser Beziehung läßt sich der Schnitt auf das Gesetz zurückführen, jeder Kronenpartie möglichst viel Lichtzugang zu verschaffen (s. S. 61). Dann ist aber auch noch die Leitung des Saftstromes und die Ausbildung einzelner Kronentheile oder Aeste zu berücksichtigen. Bei der Erziehung des Tragzweiges sind es vorzugsweise die Stoffbewegungen, der Saftstrom, welche durch den Schnitt geleitet werden. Zwar sind uns im Allgemeinen die Richtungen der Saftbewegungen bekannt, ihre Ursachen sind uns aber vielfach noch nicht klar geworden, weshalb für manche Operationen eine richtige physiologische Erklärung und Begründung nicht möglich ist. „Die Lehre vom Baumschnitt von Dr. E. Lucas, Ravensburg 1867“ behandelt diese Gegenstände in ausführlicher Weise, versucht ihre wissenschaftliche, physiologische Begründung und giebt mit Bestimmtheit die auf den Gegenstand bezüglichen Regeln. Der um die deutsche Obstbaumzucht sehr verdiente Verfasser, verdankt zwar seine Grundbildung der französischen Schule, hat sich jedoch von dieser emancipirt und, auf langjährige Erfahrung gestützt, den deutschen Verhältnissen Rechnung getragen; die in dem Werke enthaltenen Lehren sind aus der deutschen Praxis gebildet. Da dieses Werk in der Hand eines Jeden sein wird, welcher ein höheres Interesse an der Obstbaumzucht hat, so enthalten wir uns einer auszüglichen Mittheilung der in ihm entwickelten Lehren.

Laujulet (Toulouse)[49] hat es versucht die empirischen Grundlagen des Obstbaumschnittes zu entwickeln; wir wollen in dem Nachstehenden dieselben im Wesentlichen wiedergeben. 1. Der gesunde und sich selbst überlassene Baum giebt Anfangs nur Holz. Nach dieser ersten Periode läßt das Holzwachsthum stufenweise nach und der Ansatz zur Frucht gestaltet sich von selbst. 2. Während der Ueberfluß an Saft die Holzpro-

duction zum Nachtheil der Fruchtproduction begünstigt, so begünstigt umgekehrt der Saftmangel das Wachsthum der Frucht zum Nachtheil der Holzproduction. 3. Bei gesunden, noch nicht ganz alten Bäumen, hat der Saft mehr Zufluß nach der Außenseite des Stammes und der Zweige, als nach den inneren Theilen. 4. Die Zweige, welche eine aufsteigende Richtung haben, treiben mit mehr Kraft, als die sich neigenden, und je größer die Neigung ist, desto geringer ist der Trieb, d. h. das jährliche Wachsthum der Zweige ist schwach. 5. Die im Allgemeinen wenig kräftigen und der horizontalen Richtung sich nähernden Zweige nehmen wieder mehr Kraft in Anspruch, wenn ihre äußeren Enden sich aufbiegen. 6. Wenn die Zweige gleichmäßig in gerader Linie nach einer Seite wachsen, so treiben sie mit mehr Kraft, als wenn dies in Krümmungen geschieht. 7. Sonst gleichmäßige Vegetationsbedingungen vorausgesetzt, treiben die Zweige mit mehr Kraft, je mehr Blätter sie haben. 8. Je mehr die Zweige der Luft und dem Lichte ausgesetzt sind, mit desto größerer Schnelligkeit und Kraft treiben sie. 9. Die Stärke des Zweiganſatzes zeigt seinen Wachsthums- und zukünftigen Kraftfortschritt. 10. Das Auge, über welchem man einen Holzast schneidet, giebt einen um so kräftigeren Schößling, je stärker, gesünder und reifer das Schnittauge ist. 11. Der Schnitt, d. h. die Wegnahme der äußeren Spitze der Zweige, verstärkt diese Zweige. 12. Der jährliche zu kurze Schnitt der Holzzweige schadet ihrer Entwicklung durch die Knoten und Wulste, welche sie hervorbringen und verhindert den Saftumlauf. 13. Der lange Schnitt kräftigt die Holzweige, aber der zu lange schwächt dieselben. 14. Je mehr Früchte der Zweig treibt, desto weniger treibt er. 15. Das Abzwicken der jungen Schößlinge und der Schnitt in's Grüne, hält erheblich den kräftigen Trieb der Zweige zurück. 16. Der zu lange Schnitt der äußersten Zweige der Holzäste verhindert ganz oder gestattet doch nur sehr schwer das Wachsthum und frische Treiben dieser Zweige. 17. An den aufsteigenden oder nur wenig sich neigenden Zweigen pflegen nur die am Ende der Zweige befindlichen Augen sich zu entwickeln, während die weiter zurückstehenden meist verkümmern. 18. An den sich sehr neigenden Zweigen sind die Knospen, welche sich an dem Ansatze des Zweiges befinden, begünstigt im Wachsthum, während die entfernteren Knospen schwach und kränkelnd bleiben. 19. Bei Zweigen, die nicht dem Schnitt unterworfen sind, und welche man abwechselnd aufsteigend und dann sich senkend zieht, so daß sie also eine wellenförmige Linie beschreiben, erwachen alle Augen mit fast gleicher Leichtigkeit und Kraft. 20. Bei Kernobstbäumen begünstigt das Wegbrechen der Spitze der kleinen Zweige oder der Schnitt den Fruchtansatz an denselben.

Nach Hulle[50] (Gent) muß die Krone des Obstbaumes 4 verschie-

dene Arten von Aesten haben: 1. Hauptäste, die dem Baume die Form geben, daher kräftig sein müssen und nie Früchte geben dürfen; 2. Tragäste, die regelmäßig und nicht zu rasch auf einander folgen und kurz sein müssen; sie dürfen nur selten Früchte tragen, und meistens nur einen, zwei, höchstens drei kleine Zweige haben; diese sind 3. das eigentliche Fruchtholz, welches trägt und zum Theil auch zukünftiges Fruchtholz ist; 4. zukünftiges Fruchtholz. Die Aeste müssen weit genug auseinander stehen, damit Luft und Sonne dazwischen durchdringen können. Dieser Unterschied in den Verzweigungen erleichtert den Schnitt sehr, weil jeder Ast und jeder Zweig immer dasselbe zu thun hat. Die Hauptsache sei demnach, den Unterschied festzuhalten. Damit dies gelingt, läßt man während des Sommers die Verlängerung, öfter auch die Vergabelung der Hauptäste frei wachsen, so lange sie eben kräftig treiben. Ist dieses nicht der Fall, so müssen die stärksten ein wenig gebogen werden. Alle die anderen Zweige aber, die Fruchtholz werden müssen, sind früher oder später, ein oder mehrere Male einzukneipen. Bei dem Winterschnitte muß man einerseits zusehen, daß das Fruchtholz sich fortwährend erneuert und andererseits, daß zwischen den verschiedenen Hauptästen das Gleichgewicht bestehen bleibt. Bei dem ersten Punkt ist zu beobachten, daß während diese Zweige Früchte geben, andere in ihrer Nähe neue Fruchtzweige für das nächste Jahr ansetzen, was aber nur durch ihren kurzen Schnitt geschehen kann. Wenn das Gleichgewicht zwischen den verschiedenen Hauptästen nicht vollständig besteht, muß man die schwächeren länger schneiden, die stärkeren aber viel kürzer. Anders verhält es sich mit allzuschwachen Fruchtzweigen, die stets besser kurz als lang geschnitten werden. Hauptäste geben, je länger man sie schneidet (namentlich wenn sie zwischen stärkeren stehen, die man kurz schneidet) desto mehr Triebe, und natürlich auch um so mehr Blätter; „diese aber sind es, welche den Saft an sich ziehen und ihre allgemeine Mutter, auf welche sie stehen, kräftig machen." (? Die Blätter erzeugen die holzbildenden Stoffe und geben sie an die Axe des Astes ab; je mehr Blätter der Ast hat, um so mehr holzbildende Substanz wird erzeugt und um so stärker entwickelt sich der Ast in die Dicke.)

Lucas nimmt 5 verschiedene Schnitte an, von welchen jeder seine bestimmte Aufgabe hat. Der Octoberschnitt faßt vor Allem die Holz- und Laubbildung in's Auge. Wo diese in kräftiger Weise vorhanden, da kann erst die Fruchtbildung gedeihen. Schwächliche Theile, die zu ihrer Erhaltung viel Nahrung bedürfen, müssen entfernt werden; man muß demnach soweit zurückschneiden, daß aus den Knospen im Frühjahre nur kräftige Triebe mit der nöthigen Blattbildung zur Fabrication der geläuterten Nahrungsstoffe hervorgehen. Ist dieses geschehen, so hat man im Frühjahre wiederum darauf zu sehen, daß diese Nahrungsstoffe hauptsächlich

zur Fruchtbildung verwendet werden, zur Vegetation nur in so weit, als es nothwendig erscheint. Der Frühlingsschnitt ist der wichtigste und muß, wie Lucas zeigt, aus physiologischen Gründen bei Kernobstbäumen ganz anders sein, als bei Steinobstbäumen und bei dem Weinstock. Bei dem dritten oder Mai-Juni-Schnitt soll zwischen den einzelnen Theilen des Baumes ein bestimmtes Gleichgewicht hergestellt werden, damit alle sich gleich entwickeln und schließlich gleichviel Früchte tragen. Es soll aber nicht allein das Gleichgewicht zwischen den einzelnen Theilen (d. h. den verschiedenen Axen) erhalten werden, man hat auch dafür zu sorgen, daß vor Allem den Früchten, zum Theil auch den angehenden in den Knospen für das nächste Jahr, die nöthige Nahrung zugeführt wird, ohne den Functionen der Blätter durch Hinwegnahme von Trieben zu nahe zu treten. Hauptsächlich geschieht dies (vierter Schnitt) durch das Abspitzen und Pinciren, zum Theil auch durch das Abbrechen noch krautiger Theile (Cassement). Der fünfte Schnitt hat die Zukunft, das nächste Jahr, im Auge. Es sollen, ganz besonders beim Kernobste, die unteren sogenannten schlafenden Augen geweckt und zur Thätigkeit angespornt werden. Bei dem Steinobst und bei den Reben hat er wenig, zum Theil selbst, wie bei den Pfirsichen gar keine Anwendung. Es gilt hier mehr die abgetragenen Zweige wegzuschaffen und andere zum Erwachen zu bringen, damit sie an die Stelle jener für eine folgende Erndte treten. Das Schneiden auf Ersatzknospen geschieht aber zu einer anderen Zeit. In Bezug auf die Ausführung dieser Schnitte müssen wir auf das oben genannte Werk verweisen.

Das Stärken schwacher und das Schwächen starker Aeste und Zweige ist eine der wichtigsten und häufigsten Operationen der Obstbaumzüchter. Zum Stärken schwacher Zweige empfiehlt Laujulet[51] die Conservirung der Blätter durch Nichtabschneiden der jungen Triebe, wodurch das Treiben begünstigt wird; Ausbrechen der Blüthen oder Früchte; die Beugung des ganzen Astes in senkrechte Lage; die Richtung der äußeren Zweige in diese Lage; das Ziehen am Spalier; der Länge nach verlaufende Einschnitte in die Rinde auf jeder Seite der Einfügungsstelle der Aeste oder Zweige; der Schnitt über einem gesunden Auge; der mäßiglange Schnitt; der Einschnitt oder Kerb über dem Zweige; Aussetzen der Sonne. Zum Schwächen starker Aeste und Zweige werden empfohlen: die Neigung, die wogige Biegung; das Abschneiden der Zweigknospen; die vorübergehende Entziehung des Lichtes; der Schnitt über einem wenig entwickelten Auge; der kurze Schnitt; das Abschneiden der jungen Triebe; der Schnitt in's Grüne.

Düngung und Bewässerung der Obstbäume. v. Bose[42] hält für Bäume in Grasgärten die Düngung mit Latrinendünger

am billigsten und wirksamsten; die Anwendung dieses Düngers in einer Verdünnung mit Wasser, angewendet auf die Oberfläche des Bodens hält er für weniger wirksam als die Aufbringung desselben in unverdünnter Form vor Winter. Das Aufbringen von Stallmist, was häufig empfohlen wird, sei eine Düngerverschwendung. Soll verdünnter Dünger angewendet werden, so befürwortet v. B. das auch von Lucas empfohlene belgische Verfahren der Düngung des Untergrundes mittelst Einsenkung von Drainröhren; die Röhren müßten aber jedesmal nach der Füllung zugestopft werden. Nicht jede Obstsorte verträgt die Düngung und noch weniger verträgt jede Obstsorte jede Düngung. Namentlich sind edle Obstsorten äußerst empfindlich; manche vertragen den Stalldünger gar nicht, passen also in keinen Garten, in dem alljährlich gedüngt wird. Nicht Stalldünger soll da angewendet werden, sondern solcher, der erst den vollständigen Proceß der Fäulniß in der Erde vollzieht. Dahin ist Fleisch, Abfälle der Schlächtereien, Gerbereien, Leimsiedereien u. s. w. zu zählen. Diese, eingegraben an den Wurzeln der Bäume oder in deren Umkreise, geben die allerbeste Düngung. Je edler und feiner die Obstsorte, desto besser vertrage und verwerthe sie diese Düngung. Behufs der Düngung der horizontalen Cordons empfiehlt v. B. das Auflegen samenfreien grünen Unkrautes auf dem Boden längst den Cordonlinien, und zwar ziemlich dick und wiederholt. Außer diesen Düngungsweisen erwähnt v. B. noch eine weitere Behandlung der Bäume, nämlich das Bespritzen der Früchte oder eigentlich des mit Früchten versehenen Baumes, eine Operation, die zumeist für Spaliere und Formbäume gebräuchlich ist und von der angenommen wird, daß sie wesentlich zur besseren Ausbildung der Früchte beitrage. So viel ist sicher, bemerkt v. B. daß das Bespritzen der Bäume und Früchte sehr viel zu deren Gedeihen beitrage, wenn es in trockenen Sommern allabendlich angewendet wird; damit sei aber nicht genug gethan, es gebe lediglich eine Reinigung und Erfrischung des Baumes und der Frucht; Düngung von oben werde nur dann erzielt, wenn man dem Wasser eine düngende Substanz beimische, dann aber sei der Erfolg ein sichtbarer. Der Hauptfactor sei hier die Jauche; diese dem Wasser nach Verhältniß beigegeben wirke auf die bessere Entwicklung der Frucht; bei der einen Frucht mehr bei der anderen weniger. — In diesem Falle scheint uns eine Aufnahme der in der Düngeflüssigkeit enthaltenen Pflanzennährstoffe durch die Blätter stattzufinden, eine Nährstoffaufnahme, deren Möglichkeit physiologisch nachgewiesen ist.

Lucas bemerkt zu dem Obigen, es sei vollkommen richtig, daß edle Obstsorten sehr empfindlich in Bezug auf die Düngung seien; ein Compost aus thierischen Abfällen, Pflanzenresten, Asche, Kalkschutt, Lehm sei ein Obstbaumdünger von außerordentlicher Wirksamkeit, aber dennoch sei Vorsicht anzurathen, da gerade manche Obstbaumsorten, die zarteren und ed-

leren, gar leicht nach einer Düngung, welche ein Uebermaaß von ammoniakalischen Stoffen enthält, an Krankheit zu leiden haben. Lucas führt an, daß ein schöner Obstgarten durch Eingraben von Thiercadavern zu Grunde gerichtet wurde, und nach Anwendung von frischen Knochen als Baumdüngung die damit gedüngten frisch gepflanzten Zwetschenbäume zu Grunde gingen.

Von dem Bewässern oder Begießen der Obstbäume hört man oft klagen daß es nichts helfe; daß gerade die Früchte am häufigsten abfallen, wenn man mit dem Begießen anfange. Fischer[53] in Kaden meint, daß diese Erscheinungen eintreten, wenn man zu lange mit dem Begießen warte; man fange gewöhnlich erst mit dem Begießen an, wenn die Blätter schon welk seien und wenn auch ohne Begießen die Früchte abfallen würden. Ueberdies könne das Begießen keine Wirkung haben, wenn man unmittelbar am Stamme eine schüsselförmige Vertiefung von etwa zwei Fuß Durchmesser mache und von Zeit zu Zeit einige Kannen Wasser hineingieße. Wer mit Erfolg begießen will, muß Folgendes vor Augen haben und sich als Richtschnur dienen lassen, bemerkt F. Der Obstbaum geht mit seinen Wurzeln nicht nur sehr tief, sondern breitet sich auch sehr weit nach den Seiten hin aus. Nur die Endspitzen der Wurzeln, als die von Stamm und Oberfläche des Bodens am weitesten entfernten, saugen die Nahrungsstoffe und das Wasser ein. Die Wurzeln des Baumes verlangen also zu ihrer Thätigkeit eine Feuchtigkeit, welche bis zu einer beträchtlichen Tiefe reicht. Wir pflegen eine solche Feuchtigkeit die Grundfeuchtigkeit zu nennen. Wo die Grundfeuchtigkeit sehr gering oder verschwunden ist, fangen die Bäume an zu leiden, und soll durch Bewässerung nachgeholfen werden, so muß man im Auge behalten, daß die Grundfeuchtigkeit in allen denjenigen Theilen des Bodens zu vermehren ist, wo sich Wurzeln befinden. Damit die Endspitzen der Wurzeln erreicht werden, muß das Begießen in weiterer Entfernung von dem Stamme geschehen. Die Wurzeln verbreiten sich gewöhnlich ebenso weit und oft noch weiter vom Stamme aus nach den Seiten hin, als die Aeste der Krone. F. empfiehlt nun in einiger Entfernung von dem Stamme Löcher in den Boden, etwa mit einem an der unteren Spitze mit Eisen beschlagenen Pfahl, zu machen, oder mit einem Spaten hier und da etwas Erde tiefer herauszunehmen und diese Löcher von Zeit zu Zeit mit Wasser zu füllen. Sind Abhänge mit Obstbäumen besetzt, von denen bei trockenem Wetter das Regenwasser allzu schnell abfließt, so suche man es durch Gräben aufzufangen und an die Bäume zu leiten. Vor allen Dingen aber muß man das Begießen schon beginnen, wenn eine Austrocknung des Untergrundes zu befürchten ist, und nicht erst damit anfangen, wenn die Blätter schon welken.

Quellennachweis.

1) Landwirthschaftliches Centralblatt. 1866 Bd. II. S. 161.
2) Fühling's Neue landw. Zeitung 1867 S. 107.
3) Journal für Landwirthschaft 1866 Nov. Octob.
4) Farmers Magazine 1866 Nov.
5) Landwirth 1866.
6) Preußische Annalen der Landwirthschaft. Wochenbl. 1867 Nr. 6.
7) " " " " Wochenbl. 1865 Nr. 22, 1866 Nr. 19.
8) Agronomische Zeitung 1867 Nr. 19.
9) Preuß. Annalen der Landwirthschaft 1866 Nr. 33.
10) Zeitschrift für deutsche Landwirthe 1866 Hft. 4.
11) Zeitschrift für den landwirthschaftlichen Verein des Großherzogthums Hessen 1866 Nr. 15.
12) Württembergisches Wochenblatt für Forst- und Landwirthschaft 1867 Nr. 11.
13) Landw. Versuchsstationen Bd. VII. S. 451.
14) Böhmisches Centralblatt für die gesammte Landescultur 1865 Nr. 31.
15) Preuß. Annalen der Landw. Wchbl. 1866 Nr. 11.
16) Landwirth 1867 Nr. 15.
17) Amtsblatt für d. landw. Ver. im Kgr. Sachsen.
18) Chemischer Ackersmann 1867 Nr. 2.
19) Böhmisches Centralbl. für die ges. Landescultur 1865 S. 67.
20) Landwirthschaftl. Versuchsstationen Bd. VII. S. 452.
21) Agronomische Zeitung 1865 Nr. 52.
22) Preuß. Annalen der Landw. 1866. Wchbl. Nr. 43.
23) Agronomische Zeitung 1866 Nr. 25.
24) Journal of Agriculture 1865 S. 488.
25) Preuß. Annalen. Wchbl. 1866 Nr 48.
26) " " " " Nr. 13.
27) Landwirth. 1867 S. 98.
28) Fühling's Neue landw. Zeitung 1866 S. 255.
29) Preuß. Annal. der Landw. 1866 Nr. 43.
30) Landwirth 1867 Nr. 15.
31) Comptes rendus 1866 Octbr.
32) Chemischer Ackersmann 1867 Nr. 2.
33) Landwirthsch. Centralblatt 1866 Bd. I. S. 337.
34) Preuß. Annalen der Landw. Wchbl. 1866 Nr. 22.
35) Landw. Anzeiger für Kurhessen 1866.
36) Wochenbl. des baltischen landw. Vereins 1866. Nr. 6.
37) Land- und forstwirthschaftliche Zeitung für die Prov. Preußen 1866.
38) Wchbl. des Vereins nassauischer Landwirthe 1866.
39) Amtsblatt für die landw. Vereine des Kgr. Sachsens 1866 S. 98.
40) Allg. land- und forstw. Zeitung 1866 Nr. 35 — Landwirthsch. Centralbtatt 1867 Bd. I. S. 201.
41) Preuß. Annalen der Landw. Wchbl. 1866 Nr. 32.
42) " " " " " 1866 Nr. 40.
43) Wchbl. des Vereins nassauischer Land- und Forstwirthe 1866 Nr. 24.
44) Comptes rendus 1867 Nr. 6.

45) Wchbl. des Ver. nass. Land- und Forstw. 1865 Nr. 48.
46) Zeitschrift für die landw. Ver. des Grßhzgth. Hessen 1867 Nr. 7.
47) Comptes rendus 1866 Févr.
48) „ „ 1866 Octob.
49) La belgique horticole 1866 Juillet—Oct.
50) Wchschrft. des Ver. zur Beförderung des Gartenbaues in Preußen 1866 Nr. 2.
51) La belgique horticole Juli—Oct.
52) Illustr. Monatshefte für Obst- und Weinbau 1867 Heft 3 und 4.
53) Fühling's Neue landw. Zeitung 1866 S. 42.

5. Düngerlehre.

Dieselbe hat sich mit der Zusammensetzung und Wirkung der verschiedenen Formen des Pflanzenproductionsmaterials, welches zur Düngung benutzt wird, zu beschäftigen, dann auch mit der landwirthschaftlichen Gewinnung und Behandlung der Düngstoffe und mit der Bestimmung ihres ökonomischen Werthes. Die meisten Dünger enthalten mehrere Pflanzennährstoffe, ihre Wirkung ist deshalb eine mehrseitige; die Wirkung kann aber auch außerdem noch verschieden sein, je nach der Beschaffenheit des Bodens, d. h. ein und derselbe Dünger kann in dem einen Boden ganz anders wirken als in einem anderen, weil er in jenem andere Stoffe, mit welchen er sich chemisch umsetzt, vorfindet als in diesem. Die Wirkung der Dünger kann nicht eher wissenschaftlich befriedigend behandelt werden, bis die physiologischen Functionen der Pflanzennährstoffe und die Processe, welche die Düngstoffe im Boden durchzumachen haben und anregen, genauer bekannt sind.

Phosphate.

Unter Phosphaten verstehen wir gewöhnlich diejenigen Düngematerialien, in welchen Phosphorsäure und Kalk in überwiegender Menge vorhanden sind, und ein anderer Pflanzennährstoff nicht in beachtenswerther Menge zugegen ist. Es sind hierher vorzugsweise die mineralischen Kalkphosphate — Phosphorite, Apatite —, gewisse stickstofffreie oder stickstoffarme Guanosorten und Knochenkohle zu zählen.

Phosphoritlager sind in jüngster Zeit an verschiedenen Orten in Nassau, Hannover und Braunschweig gefunden worden und unter Verhältnissen, daß ihre Gewinnung und Zubereitung als Düngstoffe lohnend erscheint. Diese Mineralien sind alle reich an Phosphorsäure und Kalk, enthalten nur geringe Mengen Alkalien, Magnesia, Kieselsäure, Chlor, zuweilen Jod, verhältnißmäßig viel Eisen, und als charakteristischen Bestandtheil Fluor.

Die hannöver'schen und braunschweigischen Phosphorite[1] enthalten 12—15 Proc. kohlensauren Kalk, 4—10 Proc. Phosphorsäure an Eisenoxyd, Eisenoxydul und Thonerde gebunden, und 13—25 Proc. Phosphorsäure an Kalk und Magnesia gebunden; Gesammtgehalt an Phosphorsäure 36—32 Proc. Nach den Untersuchungen von Fresenius enthält der nassauische Phosphorit (Staffelit) 34—35 Proc. Phosphorsäure, 46—47 Proc. Kalk, wovon ein Theil an Kohlensäure gebunden ist, und 4—6 Proc. Eisenoxyd. Wicke fand in einem nassauischen Phosphorit 31 Proc. Phosphorsäure und 8 Proc. Eisenoxyd; in einem Phosphorit von Diez fand Petersen 37 Proc. Phosphorsäure und nur 0,6 Proc. Eisenoxyd und Thonerde; dieser würde als Düngemittel den Vorzug vor den übrigen verdienen.

Navassa-Phosphat[2] oder Navassa-Guano wird seit einiger Zeit in den Handel gebracht und versucht man ihm von Hamburg aus auch in Deutschland Verbreitung zu verschaffen. Dieses Phosphat soll nicht ein Product organischen sondern mineralischen Ursprungs sein und unterscheidet sich von dem Apatit und Phosphorit durch das Fehlen des Chlors und Fluors. Es kommt in fast unerschöpflichen Mengen theils lose, theils in Felsen anstehend, auf der im karaibischen Meere gelegenen Insel Navassa vor. Von Ulex untersuchte Proben enthielten 10 Proc. organische Substanz, 31 Proc. Phosphorsäure, 34,5 Proc. Kalk und 19 Proc. Thon und Eisenoxyd.

Alle diese Phosphate müssen, um als Dünger benutzt werden zu können, gepulvert und mit Schwefelsäure aufgeschlossen werden, und da zum vollständigen Aufschließen viel Schwefelsäure nöthig ist, wird der Preis dieser Düngstoffe unverhältnißmäßig erhöht; wenn, wie gewöhnlich, nur mit 10 Proc. Schwefelsäure aufgeschlossen wird, bleibt noch ein Theil des Phosphates in schwer löslicher Form, welches selbst im fein pulverisirten Zustande im Boden nur schwer zur Auflösung gelangt.

Boliviaguana ist von Erni untersucht worden; in einer Sorte wurden 72 Proc. Kalkphosphate und 10 Proc. organische Stoffe mit 0,25 Proc. Ammoniak, in einer anderen 25 Proc. Kalkphosphat, 36 Proc. organische Stoffe mit 2 Proc. Ammoniak gefunden; außerdem enthält er nicht unbeträchtliche Mengen Natron, vorzugsweise an Schwefelsäure und Natron gebunden.

Stickstoffphosphate.

Diese Düngematerialien enthalten neben einer größeren Menge Kalkphosphat Stickstoffverbindungen in mehr oder weniger ansehnlicher Menge; der Gehalt an Kali ist dagegen nur gering. Es sind zu dieser Klasse der

Düngematerialien Peruguano, Knochenmehl und Fleischpräperate u. dgl. zu rechnen.

Guano. Wir sind gewohnt bei dem Peru-Guano den Gehalt an Stickstoff als Maßstab des Werthes zu betrachten, und der hohe Preis, welcher dafür bezahlt wird, ist nur durch den Stickstoffgehalt bedingt, da wir die übrigen Bestandtheile weit billiger aus anderen Quellen beziehen. Seit dem vorigen Jahre werden jedoch Guanosorten in den Handel gebracht, die einen verhältnißmäßig viel zu geringen Stickstoffgehalt besitzen. Verlangt man von einem Guano mindestens 13,5 Proc. Stickstoff, so wird der jetzt häufige Guano von 9 und 10 Proc. viel zu theuer bezahlt. Von 60 Sorten, die Stohmann untersuchte, waren nur 36 von guter, 24 dagegen von schlechter Qualität. Aus Schlesien, Braunschweig, Oberlausitz, vom Rhein und anderen Orten kommen Klagen über zu geringen Stickstoffgehalt und über beträchtliche Verunreinigung. Eine Verfälschung Seitens der Importeure ist nicht anzunehmen und die öfter ausgesprochene Annahme, die besseren Ladungen gingen nach England, ist nicht stichhaltig, denn auch dort klagt man jetzt über verminderten Stickstoffgehalt und vermehrte Verunreinigung mit Steinen. Offenbar sind jetzt in Peru minderwerthige Lager im Abbau und den Herren von der peruanischen Regierung fällt es natürlich nicht ein, die Guanopreise dem Gehalte entsprechend zu ermäßigen, so lange sie vor wie nach Abnahme zum höheren Preise finden. Der Guano wird von dem Depot der peruanischen Regierung, Mutzenberger u. Söhne in Hamburg, gegenwärtig in verschiedenen Qualitäten, wie aus den zahlreichen Analysen hervorgeht, in den Handel gebracht. Es geschieht zwar von ihnen Alles, um die Landwirthe vor Verfälschung zu schützen, aber für die Qualität ihrer eigenen Waare übernehmen sie nicht die geringste Garantie. Diese Weigerung jeglicher Garantie muß aber nothwendiger Weise das Vertrauen zum Guanogeschäfte vollständig zerstören. Der Landwirth soll ein schweres Geld für eine Waare bezahlen, soll bei directen Bezügen vor dem Empfange der Waare den Betrag baar einschicken und muß sich schließlich mit dem begnügen, was das Depot der peruanischen Regierung ihm zu geben für gut findet. Es ist dies ein Zustand, wie er in keiner anderen Geschäftsbranche existirt.

Bei dieser Lage der Sache wird dem Landwirthe nichts Anderes übrig bleiben, als sich nach Ersatzmitteln des Guano's, die mit einem garantirten Stickstoffgehalte verkauft werden, umzusehen. Stohmann empfiehlt zu diesem Zwecke den Chilisalpeter, das schwefelsaure Ammoniak, welches in großen Mengen bei der Leuchtgasfabrication gewonnen wird und seitdem es nicht mehr zur Allaunfabrication Verwendung findet, für die Landwirthschaft disponibel geworden ist. Der Chilisalpeter (salpetersaures Natron) kostet jetzt etwa 4 Thlr. 10 Sgr. (incl. Fracht) woraus sich das Pfund Stickstoff zu 8,4 Sgr., berechnet, während im Guano von 12 Proc. Stick-

stoff der Preis des Stickstoffs auf 8,8 Sgr., bei 13 Proc. auf 8,1, bei 14 Proc. auf 7,6 Sgr. zu stehen kommt; von dem von Ohlendorff in den Handel gebrachten, mit Schwefelsäure aufgeschlossenen Peruguano (der Guano ist aus dem Mutzenberger'schen Depot) kostet das Pfd. Stickstoff bei $9^1/_2$ Proc. Stickstoffgehalt 10 Sgr., bei 10 Proc. $9^1/_2$ Sgr., bei 11 Proc. 8,6 Sgr., wenn das Pfund lösliche Phosphorsäure zu $4^1/_2$ Sgr. berechnet wird. Es könnte mithin der Chilisalpeter mit dem Guano in Bezug auf den Stickstoffgehalt concurriren; in Bezug auf die Wirkung dürfte sich der Stickstoff im Chilisalpeter eben so günstig verhalten wie im Guano? — Das schwefelsaure Ammoniak enthält 19—20 Proc. Stickstoff und würde mit Superphosphat vermischt den Guano ersetzen können, es hat jedoch die Verwendung des rohen Salzes, weil es feucht ist und sich schlecht mit Superphosphat mischen läßt, ihre Uebelstände. Diese sind in jüngster Zeit von verschiedenen Fabriken überwunden worden und es werden jetzt Fabricate, meistens ammoniakalisches Bakerguano-Superphosphat, mit einem garantirten Stickstoffgehalte von 5—10 Proc. geliefert, in welchem das Pfund Stickstoff auf $8^1/_2$—9 Sgr. zu stehen kommt. Wir glauben jedoch, daß dieses Düngemittel nicht so ohne Weiteres als Ersatzmittel des Peruguanos empfohlen werden darf und erst in dieser Beziehung geprüft werden muß.

Ein anderes Surrogat des Guano's ist

das Fleischmehl oder der inländische Guano, wie er von französischen Fabriken genannt wird. Dieses Fabricat wird aus Thiercadavern und anderen thierischen Abfällen dargestellt, wobei gleichzeitig Fett und Leim gewonnen werden. Das aus deutschen Fabriken (Linden bei Hannover und Rheidt in Rheinpreußen) stammende Fleischmehl ist ein feines gelbliches Pulver. Das Lindener enthält nach Wicke[3] 6,5 Proc. Stickstoff, 13,9 Proc. Phosphorsäure, das Rheidter nach Karmrodt[4] 8,7 Proc. Stickstoff, 7,5 Proc. Phosphorsäure. Der Kaligehalt ist sehr gering. Auch in diesen Producten stellt sich der Preis des Stickstoffs nicht niedriger als im Guano, bei einem Preise von $3^1/_2$ bis 4 Thlr. noch höher.

So sehr wir auch von der hohen Bedeutung der Stickstoffdüngung für die Pflanzencultur überzeugt sind, so glauben wir doch, daß der Handelspreis des Stickstoffs von 8—9—10 Sgr., den ökonomischen Werh meistens übersteigt und daß wir uns deshalb nach Stickstoffquellen umzusehen haben, die den Stickstoff in passenden Verbindungen weit billiger liefern. Eine solche Quelle und jedenfalls auch die billigste ist die Gründüngung. Siehe diesen Artikel und auch „Stickstofferſatz" in der Abtheilung Ackerbaustatik.

Ueber Guanoknollen d. h. die im Guano vorkommenden Concretionen theilt Wicke[5] verschiedene Analysen mit. Wicke unterscheidet einfach und mehrfach zusammengesetzte. Zu den ersteren gehören die aus kohlensaurem Ammoniak bestehenden Knollen, welche von krystallinischer

Structur und gelblich durchscheinend (in patagonischem Guano gefunden) oder weiß sind, ferner Knollen, die aus phosphorsaurem Ammoniak, und aus phosphorsaurem Natron-Ammoniak bestehen; außerdem sind auch Knollen gefunden worden, die aus Steinsalz bestehen. Von den mehrfach zusammengesetzten Knollen werden angeführt ein von Rose beschriebenes fossiles Ei, welches vorzugsweise aus schwefelsaurem Kali und schwefelsaurem Ammoniak bestand, ferner Knollen, innen aus einer krystallinischen in Wasser auflöslichen weißen Salzmasse bestehend, welche 36 bis 46 Proc. schwefelsaures Kali, 11—13 Proc. schwefels. Natron, 4—12 Proc. schwefels. Ammoniak, 16 Proc. phosphors. Ammoniak, 9—12 Proc. oxals. Ammoniak enthalten. Aehnlich sind die im Peruguano allgemein vorkommenden Knollen, nämlich die meist faustgroßen an der Luft zerblätternden mit marmorirtem Ansehen und die wallnußgroßen, weißen, leicht zerreiblichen und kreidig abfärbenden zusammengesetzt, sie enthalten 24—32 Proc. schwefels. Kali, 3—7 Prc. schwefels. Natron, 11—12 Proc. schwefels. Ammoniak, 18—42 Proc. phosphors. Ammoniak und 14—16 Proc. oxals. Ammoniak. — Alle diese Knollen müssen vor dem Ausstreuen des Guanos gepulvert werden; geschieht dies nicht, so wird dort, wo eine solche Knolle zu liegen kommt, die Vegetation leicht zerstört werden können.

Das Knochenmehl ist unter den Stickstoffphosphaten dasjenige, welches den niedrigsten Stickstoffgehalt besitzt, nämlich 3,5 bis höchstens 5 Proc. Lehmann[6] hat eine größere Zahl Analysen von gedämpftem und grobem ungedämpftem Knochenmehl gemacht, aus welchen hervorgeht, daß bei dem gedämpften Knochenmehl der Stickstoffgehalt zwischen 3,9—4,9 Proc., der Phosphorsäuregehalt zwischen 17,9—22 Proc. schwankt, während das ungedämpfte Knochenmehl einen Stickstoffgehalt von 3,2—4,8 Proc. und einen Phosphorsäuregehalt von 13,9—20 Proc. zeigte. Im Durchschnitt enthielt das gedämpfte Knochenmehl 20,4 Proc. Phosphorsäure, 4,3 Proc. Stickstoff und 6,5 Proc. Wasser, das ungedämpfte 18,4 Proc. Phosphorsäure, 4,4 Proc. Stickstoff und 8,7 Proc. Wasser. Bei gedämpftem Knochenmehl hat man also ein reicheres und schneller wirkendes Präparat zu erwarten; das gewöhnliche grobe Knochenmehl ist allerdings etwas billiger, wirkt aber auch langsamer, weil es nicht mehr als 65 Proc. Mehl bei 35 Proc. groben Körnern enthält.

Ueber die Anwendung der Phophorsäuredünger giebt Jul. Lehmann[7] einige beachtenswerthe Andeutungen. Er theilt die Phosphorsäuredünger in 2 Classen. Die der Classe I. (Stickstoffphosphate) zeichnen sich durch einen mehr oder minder hohen Gehalt an stickstoffhaltigen organischen Substanzen aus, die, wenn sie in Fäulniß und Zersetzung übergehen, Ammoniak und Kohlensäure bilden; mit ihnen ist ein jedes kleinste Theilchen phosphorsaurer Kalk auf das innigste vermischt. Diese Eigen-

schaft muß maßgebend für die Schnelligkeit der Wirkung insofern sein, als die Ammoniaksalze, hauptsächlich aber die Kohlensäure, die Fähigkeit besitzen, den phosphorsauren Kalk in Wasser in größerer Menge löslich und übergangsfähig für die Pflanze zu machen, als dies an und für sich der Fall ist. Da mit jedem weiterschreitenden Grad von Fäulniß z. B. des Knochenmehls oder Fischguanos auch eine entsprechend größere Quantität Ammoniaksalze und Kohlensäure in denselben gebildet wird, so erklärt es sich auch, daß die in ihnen enthaltene Phosphorsäure erst dann einen entschieden günstigen Einfluß auf die Vegetation äußert, wenn dieser Fäulnißproceß vollständig beendigt ist. Wendet man daher diese beiden Düngemittel in einem stark angefaulten Zustande an, der durch Befeuchten mit Jauche und längeres Liegenlassen in mit Erde bedeckten Haufen leicht herbeigeführt wird, so kann man auch einer schnelleren Wirkung derselben auf die Vegetation versichert sein, als wenn man den Fäulnißproceß derselben in dem Boden erst langsam vor sich gehen läßt. Daß der Peruguano schon nach einigen Tagen die Entwicklung der Saaten auffallend begünstigt, liegt der Hauptsache nach in seinem hohen Gehalt an Ammoniaksalzen und Oxalsäure, welche den in ihm enthaltenen phosphorsauren Kalk zu einem in Wasser leicht löslichen Salze umsetzen. Die Phosphate der Classe II, (einfache Phosphate — Phosphorit, Koprolithen, Bakerguano, Knochenkohle) enthalten keine stickstoffhaltigen organischen Substanzen, sie können daher nicht faulen und verwesen. Ihrer äußerst dichten Beschaffenheit wegen sind sie selbst im Zustande feinster Vertheilung den Lösungsmitteln schwer zugänglich. Sie zeichnen sich zwar durch einen hohen Phosphorsäuregehalt aus, doch entspricht ihre Wirkung diesem Gehalte nicht. Auch bei dem Verbrauche künstlicher Düngemittel spielt der schnelle Umsatz des in den Boden gesteckten Capitals eine wichtige Rolle; es kann ein solcher nicht stattfinden, wenn die Düngestoffe erst noch 3 und mehr Jahre eine vortheilhafte Wirkung auf die Erndte äußern. Aus diesen Gründen hat man selbst von der Anwendung dieser Phosphate in ihrem nur pulverisirten Zustande abgesehen, wendet sie aber in einem mit Schwefelsäure aufgeschlossenen Zustande — als Superphosphate — an. Die Superphosphate bestehen aus einem leicht löslichen Kalkphosphat, freier Phosphorsäure und Gyps. Da aber in den Superphosphaten das Pfd. Phosphorsäure über ein Drittel theurer ist als in dem staubfeinen Knochenmehl, so muß sich der Landwirth fragen: Unter welchen Verhältnissen kann mit demselben Vortheile Knochenmehl anstatt des theueren Superphosphats angewendet werden? Um diese Frage zu beantworten hat man sich zuvörderst zu erinnern, daß die Phosphorsäure im Knochenmehl in einem, im Verhältniß zu der in den Superphosphaten enthaltenen, schwer löslichen Zustande enthalten ist, und daß daher die Wirkung der ersteren im Verlaufe des ersten Jahres eine weniger intensive als

..le der letzteren sein kann. Jedoch ist dieses Verhältniß zum großen Theile mit von den Eigenschaften des Bodens abhängig. Von allen den im Boden enthaltenen Verbindungen, ist die Kohlensäure unter Einfluß des Wassers das wichtigste Mittel zur Löslichmachung der zur Pflanzenernährung nöthigen Mineralstoffe und somit auch des phosphorsauren Kalkes; die außerdem darin befindlichen Ammoniaksalze und salpetersauren Salze unterstützen nur diese Wirkung der Kohlensäure. Alle mit Stalldünger häufig gedüngten und lange Zeit unter Einfluß einer guten Cultur gestandenen Böden sind reich an Humus und somit reich an Material, das durch seine weitere Verwesung dem Boden die ergiebigste Quelle an Kohlensäure darbietet. Je weniger sich in einem Boden Humustheile vorfinden, um so weniger ist auch die Bedingung zu einem hohen Gehalt an Kohlensäure in demselben gegeben. Es geht hieraus hervor, daß wir es in Beziehung zum Kohlensäuregehalt mit sehr verschiedenen Bodenarten in der Feldwirthschaft zu thun haben. Die Berücksichtigung dieser Zustände des Bodens ist aber für die Anwendung der Phosphate von besonderer Wichtigkeit. In den humusreichen Böden, welche gleichzeitig stets reich an Ammoniaksalzen und salpetersauren Salzen sind, bewirkt die große Menge von Kohlensäure in Verbindung mit diesen beiden Salzen, das in vollständig genügendem Grade, wenigstens in Beziehung zur Phosphorsäure im Knochenmehl, was wir auf künstlichem Wege durch Behandlung der Phosphate mit Schwefelsäure erzielen. Aber auf allen Bodenarten von leichter oder magerer Beschaffenheit, in denen nur durch seltene Düngüng mit Stallmist geringe Mengen von Humussubstanzen enthalten sind, demnach die Factoren zur Löslichmachnung des phosphorsauren Kalkes fehlen, werden die Superphosphate dem Knochenmehle stets vorzuziehen sein. Sehr überraschende Effecte bringen sie aber unter derartigen Verhältnissen nur dann auf die Vegetation hervor, wenn sie mit dem dritten oder vierten Theil schwefelsaurem Ammoniak oder in Ermangelung desselben mit Peruguano gemischt zur Anwendung gelangen. Bei allen humusreichen und in guter Cultur befindlichen Böden wird der Landwirth stets, wenn er das Knochenmehl zur Düngung gut vorbereitet, das Geld für die theure Phosphorsäure in den Superphosphaten, sowie auch den Zukauf von Stickstoff für seine Felder ersparen können. Siehe auch Peters Seite 4.

Kalk.

Unsere wichtigsten Kalkdünger sind Aetzkalk und kalkreicher Mergel. Durch den Aetzkalk wird dem Boden vorzugsweise Kalk zugeführt, doch enthalten manche Kalksorten beträchtliche Mengen Magnesia, die dann

ebenfalls dem Boden zu Gute kommen. Auch im Mergel ist der Kalk die Hauptsache, doch werden mit manchen Mergelsorten dem Boden beachtenswerthe Mengen Magnesia und, wenn auch selten, Phosphorsäure zugeführt. Die Hauptbestandtheile des Mergels sind Sand bei dem sandigen, Mergel und Thon bei dem Thonmergel; auch diese Stoffe können bei den großen Quantitäten, in welchen der Mergel auf den Acker geführt wird, vortheilhafte physikalische Wirkungen ausüben; Thon- und schwere Lehmböden werden durch sandigen Mergel und leichtere Bodenarten durch Thonmergel in ihrem physikalischen Charakter gebessert, indem die ersteren weniger bindig, die letzteren mehr bindig werden.

Löschen des Düngekalkes. Der Aetzkalk wird gewöhnlich im ungelöschten Zustande auf den Acker geführt, dort auf einen Haufen gebracht und mit Erde bedeckt, in dieser Lage wird der Kalk durch Aufsaugung von Feuchtigkeit aus Luft und Boden gelöscht, d. h. in Hydrat umgewandelt, wodurch er zu einer pulverigen Masse zerfällt und bei längerem Liegen zum Theil in kohlensauren Kalk übergeführt wird; nach Fuchs kann bei längerem Liegen auf dem Felde in Haufen die Hälfte des Aetzkalkes in kohlensauren Kalk übergeführt sein. Bei weniger langem Liegen, und bei manchen Kalksorten selbst nach längerem Liegen, ist der gesammte Aetzkalk nicht in Kalkhydrat übergeführt; man findet viele Brocken, die im Innern noch unverändert sind. Eine gleichmäßige Verbreitung des Kalkes ist dann nicht möglich, und wo sich im Boden ein solches Stück befindet, kann durch übermäßigen Kalkreichthum die Vegetation beschädigt werden. Will man diese Uebelstände vermeiden, will man ferner den Kalk als Hydrat in den Boden bringen, um seine Wirkung als Aetzkalk zu benutzen, so ist die alte Methode nicht ausreichend und es dürfte die von Jul. Lehmann[8] empfohlene Methode Beachtung verdienen. Man bringt frisch gebrannten Kalk in Körbe, die ca. 40—50 Pfd. davon fassen, und setzt dieselben derartig in ein mit Wasser gefülltes Gefäß, daß sich der Kalk unter dem Wasserspiegel befindet. Man gewahrt hierauf das Entweichen der in den Kalkstücken eingeschlossenen Luft in der Form von Blasen; nach 3—4 Minuten hat dies fast vollständig aufgehört und dies ist das Zeichen, daß der Kalk soviel Wasser, als er zum Löschen bedarf, aufgesogen hat. Man nimmt dann den Korb heraus, schüttet den Kalk auf einen Haufen, wo er im Verlauf einer Viertelstunde zum feinsten Pulver zerfallen ist, und nun sofort ausgebreitet und untergebracht werden kann.

Als Wirkung des Kalkes bezeichnet Bretschneider[9]: 1. Zuführung eines wichtigen Pflanzennährstoffes, die jedoch auch durch andere kalkhaltige Stoffe ersetzt werden kann; 2. Bindung von Säuren, namentlich sind es die Humussäuren saurer Böden, die dadurch gebunden

und neutralisirt, und zum Theil in eine für Wasser unlösliche Form übergeführt werden; am vorzüglichsten wirkt hier der Aetzkalk, weit schwächer der kohlensaure Kalk; 3. Beschleunigung des Zerfalles stickstoffhaltiger organischer Verbindungen; der Zerfall stickstofffreier organischer Stoffe, weil sie meistens mit stickstoffhaltigen vermischt sind, wird auch durch den Einfluß des Kalkes beschleunigt; auch diese Wirkung kommt vorzugsweise dem Aetzkalk zu; 4. Auflösung des Kali aus Doppelsilicaten (s. S. 4), welche Eigenschaft sowohl dem Aetzkalk, als dem durch Kohlensäure gelösten kohlensauren Kalke zukommt; 5. Veränderung der Plasticität des Thones und des stark bindigen Bodens, indem die Theilchen des kohlensauren Kalkes, welche im feuchten Zustande sehr wenig Cohärescenz besitzen, d. h. wenig fest aneinanderhaften, die im feuchten Zustande aneinanderhaftenden Thontheilchen umgeben, sich also gleichsam zwischen die Thontheilchen schieben und deren festes Aneinanderhaften vermindern. Nach Julius Lehmann soll der Aetzkalk auch die unverwitterten Fragmente von Silicatgesteinen angreifen und aus ihnen Kali und Kieselsäure freimachen, also die Verwitterung und den Zerfall derselben beschleunigen.

Wenn der ausgestreute Aetzkalk untergebracht und mit der Erde vermischt ist, hat er sich sehr bald in kohlensauren Kalk verwandelt und die auf dem Aetzkalk beruhenden Wirkungen hören dann auf; man hat aber um so mehr dafür zu sorgen, wenn man jene Wirkungen benutzen will, daß der Aetzkalk als solcher wenigstens in den Boden gelangt und nicht schon durch längeres Liegen im Haufen oder gar im ausgebreiteten Zustande sich zum größten Theil in kohlensauren Kalk verwandelt.

Auch der Gaskalk ist als ein Dünger zu betrachten, der vorzugsweise durch den Kalkgehalt wirkt, wie aus den nachfolgenden Analysen von Peters (I) und Völker (II) hervorgeht. Gehalt in 100 Theilen:

	I.	II.
Wasser	3,4	7,2
Organische Stoffe, Theer, Cyan ꝛc.	1,3	
Eisenoxyd und Thonerde	1,2	2,5
Schwefelsaurer Kalk	16,2	4,6
Schwefligsaurer Kalk	5,0	15,2
Schwefelcalcium	3,2	—
Kohlensaurer Kalk	20,2	49,4
Aetzkalk	48,7	18,2
Magnesia	0,5	2,5
Alkalien	0,2	

Stickstoffgehalt nach Peters 0,36 Proc.

Bei der Verwendung des Gaskalkes muß mit Vorsicht verfahren werden, da derselbe im frischen Zustande, so lange er noch Schwefelcalcium und schwefligsauren Kalk enthält, leicht ungünstig wirken kann. Um diese

Schwefelverbindungen zu oxydiren und in schwefelsauren Kalk über zu führen, läßt man den Kalk längere Zeit im gebreiteten Zustande auf dem Acker liegen. Frischer Gaskalk riecht beim Uebergießen mit Salzsäure nach brennendem Schwefel (schwefliger Säure) und nach Schwefelwasserstoff, der längere Zeit der Luft ausgesetzte entwickelt hierbei nur Kohlensäure. Am zweckmäßigsten ist es, bei ebener Lage der Felder, den Gaskalk im Herbste auf den Acker oder die Wiese auszubreiten. Die anzuwendende Menge ist, nach Peters, der bei einer Kalkdüngung üblichen mindestens gleich zu bemessen, also 10—20 Ctr. pro Morgen. Der Handelswerth ist auf höchstens $2^1/_2$ Sgr. pro Ctr. zu veranschlagen. Das Ausstreuen, selbst längere Zeit in Haufen gelegenen Gaskalkes, kurz vor der Saat ist jedoch, wie wir mehrfach gesehen haben, gefährlich, wenigstens bei Halmfrüchten; bei Hafer z. B. gingen viele Körner zu Grunde und die sich entwickelnden Pflanzen kamen sehr spät heraus und verkrüppelten, wahrscheinlich weil der Boden zu viel gelöste Salze enthielt — wie daraus zu schließen war, daß der Boden sich sichtlich weit länger feucht erhielt, als der ungekalkte. Vor Winter ausgestreut, wird der größte Theil der Salze in tiefere Schichten hinabgewaschen.

Stickstoff-Kali-Dünger.

Die Jauche ist der wichtigste hierher gehörige Dünger; sie enthält im Ctr. 0,3—0,42 Pfd. Stickstoff, 0,3—0,5 Pfd. Kali. Phosphorsäure (0,01—0,013 Proc.) und die anderen Stoffe treten sehr zurück. Die Hauptwirkung fällt mithin auf Kali und Stickstoff.

Ueber die Jaucheanwendung bemerkt Hellriegel, daß dieselbe bei den Gramineen am besten beim ersten Stadium der Vegetation, bei Pflanzen die öfter geschnitten werden, gleich nach jedem Schnitte aufzubringen sei. Die Jauche werde am besten so früh als möglich auf's Feld gefahren, da sie schon im Stalle fast gänzlich zersetzt sei und nach längerer Aufbewahrung gewiß den größten Theil ihres Stickstoffgehaltes einbüße (?).

Kalidünger.

Die wichtigste Quelle für die Kalidünger sind die Staßfurter Kalisalze, die aus Kali-, Natron- und Magnesiaverbindungen zusammengesetzt sind. Cordel[10] hat in jüngerer Zeit einige der als Düngesalz in den Handel gebrachten Salze auf ihre Zusammensetzung untersucht.

	Rohes schwefels. Kali	Calcinirter Kaïnit	Schwefels. Kali-Magnesia.
Chlorkalium	4	19,4	—
Schwefelsaures Kali	—	5,3	54,0
Schwefelsaure Magnesia	28	34,9	37,0
Chlornatrium	45	34,0	2,5
Aetzmagnesia	—	1,2	—
Schwefelsaurer Kalk	5	—	—
Wasser	Rest	1,8	3,0
Thon, Eisen ꝛc.		Rest	3,5
	100	100,0	100,0

Das rohe schwefelsaure Kali wird durch Calciniren (Entwässern) der bei der Chlorkaliumfabrication abfallenden Rückstände gewonnen, nämlich aus dem Rückstande von dem Auflösen des in den Fabriken verarbeiteten Carnalits, und aus dem Bühnenschlamme, den man bei dem Eindampfen der zum Theil schon auskrystallisirten, noch kalihaltigen Laugen erhält. Das erstgenannte Product hat die obige Zusammensetzung, das aus dem Bühnenschlamm erhaltene enthält mehr Chlorkalium, nebenbei auch schwefelsaures Kali und das der Vegetation schädliche Chlormagnesium. Um das rohe schwefelsaure Kali auf den garantirten Gehalt von 21 Proc. schwefelsaurem Kali zu bringen wird Chlorkalium zugesetzt. Die sogenannten concentrirten Kalisalze werden durch Vermischen des rohen schwefelsauren Kalis mit hochprocentigem Chlorkalium erhalten. Das fünffach concentrirte Salz „entsprechend 96 Proc. schwefelsaurem Kali“ enthält 82—83 Proc. Chlorkalium und wird vorzugsweise zur Salpeterfabrication benutzt. Der Kaïnit, ein in jüngster Zeit bei Staßfurt gefundenes Mineral, besteht, nach Kästner, aus 18,8 Proc. Chlorkalium, 34,3 Proc. Chlornatrium, 30,6 Proc. schwefelsaurer Magnesia, 2 Proc. Chlormagnesium. Filly nimmt an, daß der Kaïnit aus 21,9 Proc. schwefelsaurem Kali, 18,4 Proc. schwefelsaurem Natron, 24,2 Proc. Chlormagnesium, 19,2 Proc. Chlornatrium bestehe, was jedoch, wie Lehmann bemerkt, unrichtig ist; Filly[11] hat sich dadurch täuschen lassen, daß aus der Lösung des Kaïnits schwefelsaure Kalimagnesia krystallisirt. Sowohl der rohe, als calcinirte Kaïnit, enthält also eine größere Menge Kochsalz, und bei der Auflösung, jedenfalls auch bei der Auflösung im Boden, bilden sich beträchtliche Mengen Chlormagnesium, wodurch die Anwendung jener Salze, sowie auch des rohen schwefelsauren Kalis, in der Landwirthschaft an Bedeutung verliert. Die von Douglas aus dem Kaïnit dargestellte schwefelsaure Kalimagnesia, scheint bis jetzt das beste Kalidüngesalz zu sein. Um bei der Anwendung des rohen Kaïnits die Bildung des Chlormag-

nesiums im Boden zu verhindern, empfiehlt Jul. Lehmann[12] den Kaïnit mit gleichen Theilen oder mehr zu Pulver gelöschten frischen Kalks zu mischen, beides zusammen mit Wasser anzurühren und längere Zeit stehen zu lassen; dabei scheidet der Kalk die Bittererde in unlöslicher Form aus und verbindet sich mit der Schwefelsäure der schwefelsauren Magnesia zu Gyps. Da das Pfund Kali schon im calcinirten Kaïnit, oder der rohen Kali-Magnesia, 9 Pfennige theurer ist, als in dem rohen Kaïnit, so dürfte dieses Verfahren wohl zu versuchen sein.

Vor allen Dingen hat der Landwirth zu beachten, daß das Kali in Verbindung mit Chlor anders auf die Pflanze wirkt, als in Verbindung mit Schwefelsäure, und daß er sich deshalb bei dem Ankauf von Kalidüngesalzen nicht durch die Angabe „entsprechend so und so viel schwefelsaurem Kali" täuschen lassen darf, denn dann erhält er Chlorkalium und nicht schwefelsaures Kali. Uebrigens wird auch in verschiedenen Fabriken wirkliches schwefelsaures Kali dargestellt, was mit geringen Mengen schwefelsaurem Natron, Chlornatrium u. s. w. verunreinigt ist, für die Landwirthschaft aber zu theuer sein wird. Ueber die Wirkung und zweckmäßigste Anwendung aller der genannten Salze ist bis jetzt mit Bestimmtheit nichts festgestellt.

Stalldünger.

Dieser Dünger, der wichtigste für den Landwirth, ist zwar schon vielfach untersucht worden, da aber seine Zusammensetzung, weil von der Zusammensetzung der Futterstoffe abhängig, sehr schwankend ist, so müssen die bisherigen Untersuchungen als ungenügend betrachtet werden. Bei der Bedeutung des Stallmistes für die Praxis dürfte die Agriculturchemie diesem Dünger mehr Aufmerksamkeit widmen; die Zusammensetzung des Stallmistes bei verschiedenen Fütterungsnormen, noch mehr aber die Elemente zur Berechnung der Zusammensetzung des Stalldüngers aus der Zusammensetzung der Futtermaterialien (siehe Schumacher, Erschöpfung und Ersatz bei dem Ackerbaue, 1866, S. 238), wäre den Untersuchungen der Chemiker zu empfehlen.

Man hat bisher vielfach geglaubt, daß bei der Zersetzung des Mistes sich freies Ammoniak oder flüchtiges Ammoniaksalz bilde, weshalb denn auch die Bindung jener Stoffe durch Gyps u. s. w. als nothwendig erachtet und das Ausstreuen und längere Liegen des Mistes auf dem Felde wegen der Verluste, als unzweckmäßig dargestellt wurde. Völker hält diese Ansicht für eine irrige, weil bei der Zersetzung des Mistes auf den Düngestätten sich Humussäuren bildeten, welche flüchtige Ammoniaksalze binden. Frischer Stalldünger, mag er auch einen starken Geruch haben,

enthält, wie Völker sagt, weder freies Ammoniak noch flüchtige Ammoniaksalze, und selbst in vollkommen verrottetem Dünger ist keine nennenswerthe Menge davon gefunden worden. Das bei der Fäulniß des Urins und der festen Excremente sich bildende Ammoniak wird eben durch die aus dem verfaulten Stroh sich gebildet habenden organischen Säuren festgehalten. Die sich entwickelnden übelriechenden Gase sind Schwefel- und Phosphorwasserstoffgas. — In Pferdeställen entwickelt sich übrigens aus dem Urin sehr leicht Ammoniak, welches, weil hier noch keine Humussäurenbildung stattgefunden hat, flüchtig wird.

Ueberdachte Düngerstätten sind in Westfalen mehrfach in Anwendung gekommen und zwar in enger Verbindung mit den Viehställen (Preuß. Annalen der Landw., Wochenbl. 1863. No. 50. 1866. No. 51, Landwirthsch. Zeitung für Westfalen und Lippe. 1863. No. 44. 1865. No. 3); diese Anlagen sind aber meist sehr kostspielig. Neuerdings empfiehlt Richter die von ihm in Kurland und Lievland gefundenen überdachten Düngerstätten, die weniger kostspielig sein sollen. Das darauf Bezügliche und Zeichnung siehe in Preuß. Annalen der Landwirthsch., Wochenbl. 1866. No. 49.

Mengedünger oder Compost.

Stallmistcompost empfiehlt Pinkert[13]. Könnte man — sagt Pinkert — alle vorhandenen festen und flüssigen Stalldüngerarten, nebst dem Kloakendünger, zur Compostbereitung verwenden, so würde man dieselben unstreitig am vortheilhaftesten benutzen, aber hierzu fehlt es in den meisten Wirthschaften an Zeit und Arbeitskräften, wohl auch an den erforderlichen erdigen Materialien, obgleich zu deren Gewinnung oftmals Gelegenheit vorhanden ist, wo man es gar nicht denkt. Am zweckmäßigsten, zugleich Zeit und Arbeitskräfte ersparend, geschieht die Mengedüngerbereitung an Ort und Stelle, d. h. auf den zu bedüngenden Grundstücken selbst. Der Stalldünger soll dabei möglichst in frischem Zustande zur Compostbereitung angewendet werden, außer diesem und Erde sollen thierische und vegetabilische Stoffe, Kehricht, Koth, Bauschutt, Schlamm, Rasen, Plaggen, mineralische Düngstoffe u. s. w. in den Komposthaufen wandern. Pinkert hält viel auf die Anwendung des Compostes zur Wintersaatbestellung; auf kräftigem Boden kann derselbe mit der Saatfurche untergepflügt werden, da er aber in diesem Zustande nicht schnell wirkt, wird er auf minder kräftigen Aeckern am besten auf die Saatfurche ausgestreut. Auf Wiesen geschieht die Compostverwendung am besten vor Winter.

Maikäfercompost. Grouven hat in Salzmünde Versuche

gemacht, welche die Benutzung der Maikäfer als Düngemittel zum Zwecke hatten. Die Maikäfer wurden in einer Tonne durch Dampf aus einem Dampfmaschinen-Kessel getödtet; in Ermangelung solchen Dampfes kann die Tödtung auch durch Uebergießen mit kochendem Wasser ausgeführt werden. Als die Käfer aus der Tonne ausgeschüttet wurden, entwickelten sie „einen fürchterlichen Geruch“, der die Tödtung im Freien, sowie die Anlage der Composthaufen, die auch noch die unerträglichsten Ausdünstungen von sich geben, in ziemlicher Entfernung von menschlichen Wohnungen rathsam erscheinen läßt. Die Käfer wurden auf 100 Pfd. mit 20 Pfd. Aetzkalk und 70 Pfd. Thonsand vermengt und in Erdgruben fest eingetreten. Ein großer Theil der stickstoffhaltigen Substanz der Maikaifer ist Chitin, aus welchem Panzer und Flügeldecken der Käfer bestehen, eine Substanz, die äußerst schwer zersetzbar ist. Als der Compost schon 2 Monate gelegen hatte, enthielten 100 Theile desselben (bei 50 Proc. Kalk, Thon, Sand) 17,2 Chitin, 26 Wasser, 0,72 Kali, 0,57 Phosphorsäure und 1,53 Gesammtstickstoff, 16 Monate alter Compost (bei 60,6 Proc. Kalk, Thon, Sand) 3,7 Chitin, 22,5 Wasser, 1,07 Kali, 0,50 Phosphorsäure und 0,89 Gesammtstickstoff. Durch das lange Liegen hatte sich das Chitin zwar mehr zersetzt, indeß war auch eine beträchtliche Menge Stickstoff als Ammoniak fortgegangen. Die angestellten Düngungsversuche mit Rüben und Winterhalmfrucht haben „keinen schlechten Erfolg“ gehabt. Grouven schlägt vor, die Maikäfer in folgender Weise zu compostiren: Entweder Schichtung der getödteten Käfer auf Haufen von 3—4 Fuß Höhe, Durchtränkung mit Jauche und dann sogleich ein 7—8 zölliger Erdmantel, nach 3—4 Monaten Umsetzung des Haufens und Aufsuhr auf's Feld zu 15—20 Ctr. pro Morgen als volle Düngung; oder Vermengung der Käfermasse mit 10—25 Gewichtsproc. Kaïnit oder Abraumsalz, Stoffe welche außer 10 Proc. Kali, 10—25 Proc. Chlormagnesium enthalten, welches befähigt scheint, sowohl die organische Substanz zu zerstören, als auch das bei der Gährung freiwerdende Ammoniak zu binden; nachdem diese Masse mehrere Monate auf großen Haufen gelegen hat, kann sie zur Düngung benutzt werden. Grouven berechnet den Werth des Centners Maikäfercompostes auf 20 Sgr., er glaubt aber, daß ein Geschäft (bei Ankauf der Käfer zu 10 Sgr. den Scheffel oder 90 Pfd.) nicht damit zu machen sei und daß die Rente in der Vertilgung der Maikäfer gesucht werden müsse.

Die Gründüngung

hat in neuerer Zeit wieder besondere Beachtung gefunden und namentlich hat W. Schumacher[14] auf die Bedeutung derselben hingewiesen. Die

Gründüngung führt dem Boden Humus und beträchtliche Mengen Stickstoff zu. 1 Ctr. Gründüngungskraut entspricht nach Schumacher in Bezug auf Kohlenstoff und Stickstoff ungefähr 1 Ctr. Stallmist (der Stallmist enthält im Mittel 7,5 Proc. Kohlenstoff und 0,5 Proc. Stickstoff). Die Gründüngungspflanzen (Lupinen, Rapps, Rübsen, Wicken, Buchweizen, Spergel) enthalten 7—9 Proc. Kohlenstoff und 0,45—0,55 Proc. Stickstoff, Wasserrüben enthalten jedoch nur 4—5 Proc. Kohlenstoff und 0,25—0,4 Proc. Stickstoff. Außer den Wirkungen des dem Boden durch die Gründüngung gelieferten Humus und Stickstoffs, der Sammlung der Pflanzennährstoffe aus dem Boden und ihre Ueberführung in eine zur Pflanzenernährung besonders geeignete Form, bewirkt dieselbe auch günstige physikalische Verhältnisse durch ihre Beschattung u. s. w. Die Gründüngung wird bis jetzt meistens in die Brache gebracht. Für sehr arme Sandböden mag das nicht zu umgehen sein; diese Gründüngung ist aber zu kostspielig und muß durch die Stoppelgründüngung ersetzt werden. Nach der Aberndtung der Frucht (Halmfrüchte, Winterölgewächse, Lein u. s. w.) im Sommer wird die Stoppel umgebrochen und besäet und die sich entwickelnden Pflanzen vor Winter oder im Frühjahr untergepflügt. Die Forderungen, welche man an eine Pflanze zu stellen hat, die sich zur Gründüngung eignen soll, sind billiger Preis des Saatgutes, Schnellwüchsigkeit und Erzeugung einer größeren Krautmasse. Die Schnellwüchsigkeit läßt sich durch entsprechende Düngung mit Hülfs- oder Beidüngern vermehren. Man könnte einwerfen, daß die Gründüngung, wenn zu ihr gedüngt werden soll, zu kostspielig sein würde; allein man muß im Auge behalten, daß die Beidüngung mit ihrer ganzen Wirkung der nachfolgenden Frucht zu gute kommt und daß sie nur dazu gedient hat, dem Boden Humus und Stickstoff zuzuführen. Um die Gründüngung zur Schnellwüchsigkeit zu treiben, wird man am besten kleine Mengen Guano (einen halben Centner pro Morgen) geben oder vor der Saat oder auch nach der Saat Mistjauche auffahren. Ueberhaupt empfiehlt es sich, Hilfs- und Beidünger, wenn irgend möglich, mit Gründüngung zu geben. Die gewöhnlichste Pflanze zur Brachegründüngung auf leichtem Boden ist die Lupine; die Kostspieligkeit ihres Saatgutes und die Empfindlichkeit gegen Frühjahrsfröste würden den Ersatz durch eine andere Pflanze, namentlich durch eine solche, deren Saatgut billig ist, wünschenswerth machen; auf den ärmsten Sandböden wird dies vielleicht kaum möglich sein. Auf besseren Sandböden wird sie durch Spergel, dessen Saatgut billig ist, zu ersetzen sein; die kurze Entwickelungszeit des Spergels macht es möglich, nach untergepflügter Frühjahrssaat noch eine zweite im Sommer zu machen, wenn die Witterungsverhältnisse dies gestatten. Buchweizen kann ebenfalls als Brachegründüngung in Anwen-

dung gebracht werden, freilich auch nur auf besserem Sandboden. Vielleicht hat die Topinambur eine bedeutende Zukunft als Gründüngungspflanze für die ärmsten Sandböden. Die Saatknollen, zeitig im Frühjahr gelegt, entwickeln bald eine den Boden bedeckende Laubmasse, welche die Winterfeuchtigkeit des Bodens vor zu schnellem Verdunsten schützt und dadurch, so wie durch ihre Thaubildung im Sommer die spätere Entwickelung der Pflanze wesentlich begünstigt. Düngung mit Mistjauche ist besonders zu empfehlen; auch sonstige Hülfs- und Beidünger können in Anwendung gebracht werden; die Düngungen werden sich jedenfalls durch die stärkere Knollen-Entwickelung neben Erzeugung größerer Krautmengen lohnen. Im Herbste werden die Knollen ausgepflügt, die weicheren Stengeltheile mit sammt den Blättern abgehackt und untergepflügt. Weil die Topinambur große Mengen von Pflanzensubstanz in den oberirdischen Theilen entwickelt, kann man durch dieselbe dem Boden auf einmal eine große Menge Humus zuführen und später auf dem schon besseren Boden mit Stoppelspergel-Gründüngungen den Humusgehalt auf einer größeren Höhe erhalten. Die Kosten einer solchen Topinambur-Gründüngung sind freilich beträchtlich, indeß erhält man schon einigen Ersatz durch die Knollenernte, und zudem muß man im Auge behalten, daß sie nur da in Anwendung kommen kann, wo ein sehr armer Boden in Cultur gebracht werden soll. Zur Brachegründüngung auf schwererem Boden empfehlen sich Rapps, Rüpsen, weiße Rüben (dicht gesäet), Buchweizen, Wicken u. s. w. Zur Stoppelgründüngung werden die nachfolgend aufgeführten Pflanzen am geeignetsten sein. Rapps und Rübsen geben auf mittlerem und schwererem Boden viel Pflanzensubstanz, doch verlangen sie einen nicht zu nährstoffarmen Boden, können indeß auch auf feuchtem Boden und bei kälterem Klima noch gute Erträge geben. Auf schwerem, ausgesogenem, humusarmem Boden erntete Schumacher ohne Beidüngung vom Stoppelrapps, gleich nach der Roggenernte gesäet, bei neunwöchentlicher Vegetation 65 Ctr. Kraut, bei einer starken Düngung von Guano und schwefelsaurem Kali bei elfwöchentlicher Vegetation gegen 200 Ctr. Kraut und Wurzeln pro Morgen. Weiße Rüben verhalten sich ebenso wie Rapps, müssen jedoch dichter gesäet werden, wie gewöhnliche Stoppelrüben. Sie geben auf erschöpftem Boden höhere Erträge wie Rapps. Nach den Erfahrungen des letzten Jahres muß unter allen Umständen den Stoppelrüben der Vorzug vor Rapps und Rübsen gegeben werden; in dem verflossenen, der Vegetation sehr ungünstigen Herbste producirten die Stoppelrüben überall, wo Gelegenheit war, einen Vergleich anzustellen, weit mehr Pflanzensubstanz als der Stoppelrapps. Wicken eignen sich ebenfalls zur Stoppelgründüngung auf schwerem feuchten Boden. Das Saatgut ist indeß nicht billig, und zudem erzeugen sie nicht so viel Pflanzensubstanz wie die vorgenannten Gewächse. Buch-

weizen eignet sich für alle Bodenarten. Auf schwerem, ausgesogenem humusarmem Boden, nach der Roggenernte mit Guano und schwefelsaurem Kali gesät, erhielt ich 160 Ctr. Kraut und Wurzeln pro Morgen, die aber weniger wasserreich waren, deshalb mehr wirkliche Pflanzensubstanz enthielten und mehr Humus erzeugten, als die unter gleichen Verhältnissen gewachsenen 200 Ctr. Rapps. Spergel empfiehlt sich am meisten für leichten Boden; eine Mischsaat von Spergel und weißen Rüben ist für solchen Boden mehrfach als billigste und zweckmäßigste Gründüngung empfohlen worden. Sehr trockne Sommer sind freilich für die Stoppelgründüngung mißlich, weil die Saat nicht aufgeht; und in Gegenden, deren Sommer immer sehr trocken ist, wird die Stoppelgründüngung kaum in Anwendung gebracht werden können. Im Allgemeinen kann man annehmen, daß überall, wo Stoppelrüben lohnende Erträge geben, auch die Stoppelgründüngung von Erfolg ist. — Vielleicht kann dieselbe durch Untersaat auch dort möglich gemacht werden, wo ihre Ansaat im Sommer wegen der klimatischen Verhältnisse nicht zulässig ist. Es würde die Gründüngungssaat im Frühjahre, wie bei Klee, unter die Frucht zu säen sein; die Pflänzchen entwickeln sich unter der Deckfrucht, so daß sie nach der Aberntung derselben ungefährdet weiter wachsen können, bald den Boden beschatten und durch Thaubildung demselben Feuchtigkeit zuführen.

Es wird schließlich noch der Ansicht gedacht, daß die Gründüngung auch dann ihre volle Wirkung übt, wenn die oberirdischen Pflanzentheile vom Felde entfernt und nicht mit untergepflügt werden, und daß die Hauptwirkung der Gründüngung in der Bodenbedeckung, Lockerung und in den anderen physikalischen Wirkungen zu suchen sei. Wer von der hohen Bedeutung des Humus für den Boden überzeugt ist, dem muß es von vornherein einleuchten, daß es für einen humusbedürftigen Boden nicht gleichgültig sein kann, ob ich ihm eine größere oder geringere Menge Humus einverleibe, ob ich das Kraut der Gründüngungspflanze mit unterpflüge, oder ob ich ihm bloß die Wurzeln, eine 4—8mal geringere Menge Humus, belasse.

Wenn der Boden eine genügende Menge Humus enthält, dann wird eine weitere Humuszuführung nicht viel nützen, und die Aberntung des Gründüngungskrautes wird keinen geringeren Erfolg zeigen, als das Unterpflügen. Wir müssen aber auch im Auge behalten, daß die Wirkung der Gründüngung nicht immer in dem ersten Jahre eintreten muß. Ein Beispiel wird uns das klar machen. Geben wir zu der Fruchtfolge Rapps, Weizen, Sommergerste, Klee, Hafer, Buchweizen eine entsprechende Stallmistdüngung und in die Rapps- und Weizenstoppel eine Gründüngung. Die Düngung zum Raps liefert dem Boden eine Humusmenge, welche den Bedarf bis zum Klee vollständig deckt, der Klee erzeugt in seinen

Wurzelrückständen den Humusbedarf für den Hafer, erst bei dem Buchweizen tritt (ohne Gründüngung) Humusmangel ein. Die Gründüngung in die Rapps- und Weizenstoppel braucht also keine Wirkung auf die nachfolgenden Früchte: Weizen, Gerste, Klee und Hafer zu zeigen, weil diese eine genügende Menge Humus von der Stallmistdüngung vorfinden; erst bei dem Buchweizen tritt die Wirkung der Gründüngung hervor.

Bei der Beurtheilung der Gründüngungswirkung dürfen wir indeß auch nicht vergessen, daß der Humus und seine physikalischen Wirkungen nicht der einzige Factor der Fruchtbarkeit sind, und daß der Gehalt an Pflanzennährstoffen ein anderer wichtiger Factor ist. Wenn auf nährstoffarmem Boden, der zudem auch, wie viele leichte Sandböden, wenig Pflanzennährstoffe chemisch gebunden hat, der Humusgehalt vermehrt wird, so ist damit noch nicht die Fruchtbarkeit erhöht; soll dies geschehen, so muß auch der Nährstoffgehalt des Bodens erhöht werden. Bei einem humusarmen Boden, der reich an Pflanzennährstoffen ist, und namentlich wenn viel Pflanzennährstoffe in chemischer Bindung vorhanden, wird die Humusvermehrung gewöhnlich auch die Furchtbarkeit erhöhen. Im Allgemeinen muß aber festgehalten werden,

> daß Humusvermehrung den Boden zu höherer Fruchtbarkeit befähigt, daß diese aber nur dann eintreten wird, wenn auch die anderen Factoren der Fruchtbarkeit und besonders das Nährstoffcapital erhöht werden.

Von diesem Standpunkte aus muß nun stets die Gründüngung beurtheilt werden. Uebersieht man dies, so wird man der guten Sache eben so gut schaden können, wie es diejenigen gethan haben, die durch Gründüngung (ohne sonstige mineralische Beidünger) glaubten, den Stallmist ersetzen zu können und nachher die Gründüngung als unnütz verwarfen, weil ihre Voraussetzungen nicht eintrafen.

Die Berechnung des wirthschaftlichen Werthes der Dünger

steht noch auf sehr schwachen Füßen; zunächst ist nicht zu vergessen, daß es einen allgemeinen wirthschaftlichen Werth für die Düngstoffe nicht giebt, er ist vielmehr in jeder Wirthschaft ein anderer; aus diesem Grunde hat die wissenschaftliche Düngerlehre nach allgemeinen Grundsätzen zu suchen, welche die Bestimmung des wirthschaftlichen Werthes der Dünger für eine specielle Wirthschaft dem Landwirthe möglich macht.

Werth des Stallmistes. Man hat gemeint den Werth des Stallmistes nach seinen chemischen Bestandtheilen und deren Marktpreisen

in anderen käuflichen Zusammensetzungen berechnen zu können; allein diese Werthsermittelung kann deshalb keine maßgebende sein, weil einerseits die vielseitigere Verwendung der käuflichen Bestandtheile des Stallmistes in den verschiedenen Gewerben, den Werth des Stallmistes zu hoch stellen würde, während andererseits jene Substanzen zusammengekauft doch den Stallmist in seiner eigenthümlichen physikalischen Beschaffenheit und Wirksamkeit auf den Boden nicht zu ersetzen vermögen. Uebrigens ist der Handelspreis jener Soffe noch nicht gleichbedeutend mit dem wirthschaftlichen Werthe derselben. B. Martiny[15] hat eine Methode der Berechnung des wirthschaftlichen Werthes des Stalldüngers versucht, welche eine besondere Beachtung verdient und auf dem durch die Mistdüngung bewirkten Mehrertrage über den unter gleichen sonstigen Verhältnissen stattgefundenen Ertrag eines ungedüngten Feldes begründet ist. Selbstverständlich sind hierbei die Erträge während der ganzen, auf der gegebenen Stallmistdüngung beruhenden Fruchtfolge in Rechnung zu bringen. Von dem Mehrertrag sind jedoch in Abzug zu bringen: die Zinsen des als Dünger im Boden liegenden Capitals, der Erwerbsgewinnst und die Kosten des Ladens, Anfahrens und Breitens. Martiny hat nun auf Grund verschiedener von Christiani, Koppe und Anderen herrührender Düngungsversuche den Werth des Mehrertrages berechnet und auf ein gemeinsames Werthmaß — auf Roggenwerth — zurückgeführt. Aus 9 solcher Berechnungen geht hervor, daß im Brutto-Mehrertrage sich der Ctr. des angewendeten Stallmistes verwerthete im Mittel der 9 Versuche mit 6,52 Pfd. Roggenwerth, im Minimum mit 4,23 Pfd. Roggenwerth, im Maximum mit 10,85 Pfd. Roggenwerth — hiervon sind jedoch die oben genannten Abzüge zu machen. „Nehmen wir in letzterer Beziehung an, daß ein Fuder Dünger von 20 Ctr. zu laden und zu breiten 4 Pfd. Roggenwerth, dasselbe anzufahren und abzuhacken 9 Pfd. Roggenwerth kostet, so entfallen auf 1 Ctr. 0,65 Pfd. Roggenwerth. Angenommen ferner, daß Capitalzins und Gewerbsgewinnst zusammen 10% des Anlagecapitals betragen sollen und unter Annahme endlich, daß jener Ertrag von 10,85 Pfd. Roggenwerth sich auf alle 4 Jahre gleichmäßig, also mit 2,7125 auf jedes Jahr vertheile, so stellt sich die Rechnung für den wirthschaftlichen Werth, den 1 Ctr. Stallmist für den Landwirth bei obiger Production hat, wie folgt: das 4. Jahr bringt ein 2,7125 Pfd. Roggenwerth; davon ab, die darin enthaltenen 10 Proc. Zins und Gewinnst bleiben 2,4659 Roggenwerth als dasjenige Capital, welches mit 10% Erwerb dafür auszugeben ist. Im 3. Jahre sind von den auf dasselbe ebenso entfallenden 2,4659 Roggenwerth noch in Abzug zu bringen, die 10% von den für das 4. Jahr zu verausgabenden 2,4659 Pfd. Roggenwerth = 0,2242 Pfd. Roggenwerth, so bleiben also für das 3. Jahre 2,2417 Pfd. Rog-

genwerth. Ganz in derselben Folge berechnet sich der Werth für das 2.—4. Jahr auf 6,7455 Pfd. Roggenwerth und für das 1.—4. Jahr auf 8,5983 Pfd. Roggenwerth. Von diesem Letzterem sind aber nun noch in Abzug zu bringen die 0,65 Pfd. Roggenwerth Aufbringungskosten, so daß der wirthschaftliche Werth, als derjenige Preis, welchen der Landwirth unter den vorausgeschickten Bedingungen für 1 Ctr. Stallmist zahlen oder in der Selbsterzeugung sich kosten lassen darf 7,9482 oder rund 8 Pfd Roggenwerth ist.“ Das Pfund Roggenwerth zu 7 Pfg. gerechnet, stellt sich der wirthschaftliche Werth des Centner Stallmistes unter jenen Verhältnissen auf 4 Sgr. 8 Pfg. und der Werth des Fuders zu 20 Ctr. auf 3 Thlr. 3⅓ Sgr.

Nach dieser Methode und durch Anstellung exacter Versuche (namentlich ist eine genaue Ermittelung der Erndten in Gewicht nöthig) wird der Landwirth sich leicht Aufschluß über den wirthschaftlichen Werth seines Stallmistes geben können und wäre es zu wünschen, daß diese Untersuchungen recht zahlreich vorgenommen würden, um über einige der wichtigsten Fragen der Betriebslehre in's Reine kommen zu können.

Werthbestimmung der Pflanzennährstoffe. Wie vorhin bemerkt, kann es keinen allgemeinen wirthschaftlichen Werth der Düngstoffe und Pflanzennährstoffe geben, weil der Werth, aus den Leistungen seiner Anwendung hervorgehend, abhängig ist von den Boden- und klimatischen Verhältnissen, von dem Cultur- und Düngungszustand des Bodens u. s. w. Es wird deshalb die nachfolgend aufgeführte Preisliste der wichtigsten Düngerbestandtheile, welche Stöckhardt für das „mittlere Sachsen“ berechnet hat, als allgemein gültig nicht aufzunehmen sein, indeß giebt sie uns doch Anhaltspunkte namentlich für die Vergleichung verschiedener Düngstoffe mit einander.

	Pfundpreis in Sgr.
Phosphorsäure	
in Wasser löslich, wie in den Superphosphaten, dem Urat ꝛc.	4½
im Peruguano	3⅓
im gedämpften staubfeinen Knochenmehl, im Rappsmehl, in der Poudrette, im präcipitirten phosphorsauren Kalk	3
im Backerguano	2¾
im gewöhnlichen, griesartigen, splitterigen Knochenmehl, im rohen Menschenharn	2½ (? Hrsgb.)
in Form gröberer Knochengraupen, im rohen Menschenkoth, Stalldünger	2 (? Hrsgb.)
Kali	
als schwefelsaures	2⅓
als Chlorkalium oder in anderen Verbindungen	2

	Pfundpreis in Sgr.	
Stickstoff		
leicht löslich oder leicht zersetzbar (als Ammoniak oder Salpetersäure) im trocknen Blut, Fleisch, Harnstoff ꝛc.	8	
im staubfeinen Knochenmehl, in der Poudrette ꝛc.	7	
in gewöhnlichem griesartigen Knochenmehl, im Rappsmehl, Hornmehl, Wollstaub, im rohen Menschenharn	6	
in der Form gröberer Knochengraupen, in Hornspänen, wollenen Lumpen, im rohen Menschenkoth, Stalldünger	5	(? Hrsgb.)

Stöckhardt berechnet nach dieser Tabelle den Werth der bekanntesten Düngstoffe und vergleicht sie mit ihrem Handelspreise, so fand er den Werth des Peruguano 138,5 Sgr., während er in Sachsen 114 Sgr. kostet, des gedämpften staubfeinen Knochenmehls 90,5 Sgr. neben 95 Sgr., des aufgeschlossenen Peruguano 137 Sgr. neben 145 Sgr. Handelspreis.

Abtrittdünger.

Zusammensetzung. Die Wegschaffung des Abtrittinhaltes durch Canalisation oder Abfuhr ist in größeren Städten eine der am lebhaftesten erörterten Fragen. Landwirthschaft und Volkswirthschaft stehen auf Seite der geregelten Abfuhr, welche die Verwerthung des Abtrittinhaltes in der Landwirthschaft möglich macht; sie weisen auf die großen Verluste an Pflanzennährstoffen und Nationalvermögen hin, welche durch die Ableitung des Abtrittsinhaltes der Städte in Flüsse entstehe. Zur Berechnung dieser Verluste geben wir einige ältere und neuere Zahlen.

In 100 Theilen unverseztem natürlichen Abtrittsinhaltes sind enthalten:

	nach Karmrodt	nach Wolff, wenn man auf 25 Pfd. Fäces 75 Pfd. Urin annimmt	nach Hoffmann in Paris gefunden	Im Durchschnitt.
Wasser	94,500	90,500	93,050	92,683
Stickstoff	0,515	1,000	0,933	0,816
Kali	0,125	0,625	0,200	0,317
Phosphorsäure	0,242	0,450	0,270	0,321
Natron, Magnesia Kalk, Schwefelsäure Kieselsäure und Eisenoxyd	0,626	7,425	5,547	5,863
Organische Substanz	3,992			

Bei längerer Aufbewahrung der Excremente im Abtritte gehen bedeutende Mengen Stickstoff verloren, bis zwei Drittel des gesammten Stickstoffes.

Nach Hoffmann producirt jährlich in Paris im Durchschnitt ein Mensch 135 Pfd. Excremente und 818 Pfd. Urin, zusammen 953 Pfd. oder 16 Kubikfuß. Da aber ein Theil dieser Stoffe nicht in die Abtritte gelangt, so kann man die gewinnbare Production nur auf 2 Pfd. pro Tag und Kopf oder $13^1/_2$ Kubikfuß = 730 Pfd. pro Jahr annehmen. Nach den Angaben der badischen Casernenverwaltung kommen jährlich auf den Kopf 15,05 Kubikfuß; in München kommen durchschnittlich nur 11 Kubikfuß auf den Kopf; im Cölner Arresthause kommen 21,6 Kubikfuß auf den Kopf (voluminösere Nahrung und bessere Zusammenhaltung der Excremente mögen diesen hohen Satz herbeiführen).

Die Gewinnung der Excremente läuft in der neuesten Zeit darauf hinaus, sie im möglichst frischen Zustande aus den Städten fortzuschaffen, um einestheils die Zersetzung der Stoffe in den Abtrittsgruben und Verluste an Stickstoff, und anderntheils das Versickern der gelösten Stoffe des Abtrittinhaltes in den Untergrund und Vergiftung des Untergrundwassers und der Brunnen zu verhüten. Die Ausführung geschieht bekanntlich durch das Tonnensystem, d. h. an die Stelle der Abtrittsgruben treten Tonnen, welche täglich oder in kurzen Zwischenräumen von dem Reinigungsunternehmer abgeholt und gewechselt werden. Die Excremente bleiben dabei entweder im natürlichen Zustande oder sie werden schon in den Tonnen mit anderen Substanzen vermischt. Das Mosselmann'sche Verfahren gehört zu der letzteren Art. Die Tonnen sind so eingerichtet, daß die Fäces und der Urin getrennt bleiben und letzterer in eine mit gebranntem und gelöschtem Kalk versehene Abtheilung der Tonne gelangt, woselbst er mit dem Kalke eine trockne, nicht leicht faulende Masse bildet. Auch die Fäces werden gewöhnlich mit Kalk vermischt. Knop hat solchen Mosselman'schen Dünger oder animalisirten Kalk untersucht; er fand in dem Fäceskalke 50 Proc. Wasser, 0,34 Proc. Stickstoff, 0,10 Proc. Kali, 0,18 Proc. Phosphorsäure und 49 Proc. Kalk u. s. w.; in dem Urinkalke wurde gefunden 56 Proc. Wasser, 0,08 Proc. Stickstoff, 0,01 Proc. Phosphorsäure und 44 Proc. Kalk. Als Dünger hat diese Masse, dort wo sie jahraus, jahrein in Anwendung kommen soll, einen zweifelhaften Werth, weil die allzureichliche Kalkzuführung der Vegetation nachtheilig sein würde, zu dem würde ein weiterer Transport in Folge des größeren Wasser- und Kalkgehaltes die Anwendung zu theuer machen.

Die Anwendung der Excremente in natura ist in der Nähe der Städte jedenfalls das beste Verfahren, oder sie werden compostirt; zur

Herausschaffung aus den Städten ist dann bei dem Tonnensystem keine weitere Versetzung mit anderen Stoffen nothwendig. Da indeß bei großen Städten die gesammte Production in der nächsten Umgebung nicht consumirt werden kann, oder, wo sich in der nächsten Umgebung keine Verwerthung der Production findet, müssen die Excremente zu Poudrette umgewandelt werden, um ihren Transport auf weitere Strecken möglich zu machen; es geschieht gewöhnlich durch Vermischung mit anderen Stoffen und Verdunstung des größten Theiles des Wassers. In Cöln wird der Abtrittsinhalt mit Straßenkehricht, Küchenabfällen u. s. w. vermischt und nach längerem Liegen, wenn viel Wasser verdunstet ist, bis auf 5 Stunden Entfernung verkauft. Dieser Compost enthält im trocknen Zustande nach Kyll Kali 1,85 Proc., Phosphorsäure 0,22 Proc., Stickstoff 0,24 Proc., organische Stoffe, Sand, Erde 92 Proc. Weidenhammer sättigt mit dem Inhalt der Rheidter Abtritte Haufen von Steinkohlenasche, Küchenabfällen u. s. w., läßt das Wasser zum größten Theil verdunsten, sättigt von neuem und fährt mit diesem Verfahren so lange fort, bis die Masse ein recht concentrirter Dünger geworden ist.

Thon[16] hat ein Verfahren entdeckt, wodurch es ihm möglich wird, unter Zusatz von phosphorsaurem Kalk, einen sehr concentrirten Dünger aus den Excrementen ohne Verlust von Stickstoff herzustellen, welcher weiten Transport, wie auch andere concentrirte Dünger, mit Vortheil gestattet. Nach Dietrich's Analyse enthält dieser Dünger 5,6 Proc. Stickstoff, 10—11 Proc. Phosphorsäure in leicht löslicher Form und 2—3 Proc. Kali; nach den Handelspreisen der Düngerbestandtheile berechnet, soll dieser Dünger einen Werth von 3 Thlr. 10 Sgr. haben.

Eine beachtenswerthe Arbeit über diesen Gegenstand von J. Eisbein findet sich in Mentzel- und v. Lengerke's Landwirthschaftlichem Kalender für 1867. Theil II. Seite 133: „Ein Beitrag zur Latrinenfrage."

Quellennachweis.

1) Preuß. Annalen der Landw. Wchbl. 1866. No. 30. und Journal für Landwirthschaft. 1867. Heft 1.
2) Preuß. Annalen der Landwirthschaft. Wochenbl. 1866. No. 24.
3) Journal für Landwirthschaft. 1866. Heft 3.
4) Preuß. Annalen der Landw. Wchbl. 1866. No. 26.
5) Journal für Landwirthschaft. 1866. Heft 3.
6) Bericht der Versuchsstation zu Pommeritz. 1866.
7) Amtsblatt für die landwirthschaftlichen Vereine im Königreich Sachsen. 1866. S. 78.

8) Amtsblatt für die landwirthschaftlichen Vereine des Königreichs Sachsen. 1867. No. 3.
9) Landwirth. 1866. No. 25 und 26.
10) Preuß. Annalen der Landwirthschaft. Wochenbl. 1867. No. 19.
11) Fühling's Neue landw. Zeitung. 1867. S. 24.
12) Amtsblatt für die landwirthschaftlichen Vereine des Königreichs Sachsen. 1867. S. 51.
13) Agronomische Zeitung. 1867. No. 2.
14) Fühling's Neue landw. Zeitung. 1866. S. 46.
15) Preuß. Annalen der Landw. Wchbl. 1866. No. 9.
16) Ebendaselbst. 1867. No. 18.

6. Allgemeine Thierproductionslehre.

Der Zweck der Thierproduction ist nicht die Thiererzeugung an sich, sondern die Erzeugung bestimmter Qualitäten der Thiere, sowohl in Bezug auf die Entwicklung des Individuum, als auch der Art, Rasse u. s. w. Die Qualitäten der Thiere sind abhängig von der Ernährung, von den inneren physiologischen Vorgängen und von den Außeneinwirkungen. Kennen wir die Bedingungen der Qualitäten der Thiere, so werden wir vielfach auch im Stande sein, durch bestimmte Eingriffe dieselben zu leiten, die Entwickelung des Thierkörpers einem bestimmten Ziele entgegen zu führen. Die Thierproduction ist also die Leitung der Entwickelung und der productiven Thätigkeit des Thierkörpers und die Erziehung von Rassen, welche die vom Züchter verlangten Qualitäten der Thiere im höchsten Grade besitzen und mit Sicherheit vererben. Die allgemeine Thierproductionslehre hat nun zunächst die Bedeutung der physiologischen Functionen des Thierkörpers in Bezug auf die Thierproduction klar zu machen, d. h. zu zeigen, wie die physiologischen Functionen zum Zwecke des Züchters zu leiten sind, wie weit sie hierzu befähigt sind und welche Eingriffe dem Züchter in dieselben gestattet sind, ohne die Lebensthätigkeit des Thierkörpers in schadenbringender Weise zu stören; dann hat aber die Thierproductionslehre die Grundsätze zu entwickeln und zu lehren, welche den Züchter zur Erreichung des Zieles leiten. Die Thierproductionslehre ist angewandte Thierphysiologie.

Von diesem Standpunkte ausgehend, wird der Landwirth mit wenig Befriedigung auf die Fortschritte der Thierproduction der letzten Zeit zurückblicken; fast überall wird ihm die empirische Schule der Thierproductionslehre entgegen treten, die auf die Erfahrung ihre Grundsätze aufbaut, ohne sich um deren physiologische Begründung zu bekümmern. Es ist nicht zu läugnen, daß die empirische Thierproductionslehre außerordentliche Leistungen aufzuweisen hat, indeß muß doch die Wissenschaft darnach streben, die Thierproductionslehre auf ihren wissenschaftlichen physiologischen Standpunkt zu erheben. An dahinzielenden Bestrebungen ist die letzte Zeit reich und haben wir über manche interessante Untersuchungen und Studien zu berichten.

Verdauung.

Eiweißverdauung. W. Kühne hat die Einwirkung des Saftes der Bauchspeicheldrüse auf das Eiweiß untersucht. Die Bauchspeicheldrüse (Pankreas) sondert eine dünne, speichelartige Flüssigkeit ab und ihre Ausführungsgänge münden in den Zwölffingerdarm, in der Nähe seiner Einmündung in den Magen; sie wirkt also nur auf die Verdauung im Darme ein. Die Versuche Kühne's mit Pankreassaft, der einem Hunde entnommen war, zeigten, daß gekochtes Fibrin sich zunächst in lösliches Albuminat umwandelt. Dieses geht in Pepton über, das dann weiter zerfällt und neben einer Anzahl noch unbestimmter Extractivstoffe hauptsächlich Leucin und Tyrosin bildet. Auch diese werden durch das Pankreasferment weiter zerlegt, die Flüssigkeit wird immer stärker alkalisch, beginnt nach Naphtylamin zu riechen, es scheidet sich ein harziger, thonfarbiger, unlöslicher Niederschlag ab und beim Ansäuren und Erwärmen entwickelt sich ein starker Geruch nach flüchtigen Fettsäuren, Buttersäure, Baldriansäure u. s. w. Der ganze Vorgang erinnert lebhaft an die Fäcalbildung und in der That gleicht die abgeschiedene Masse sowohl an Farbe als Geruch den Fäces der mit Eiweiß reichlich gefütterten Thiere, bei welchen eine Gallenfistel die Ausscheidung der Galle in den Darm unmöglich macht. Auch bei dem lebenden Hunde wurden dieselben Vorgänge im Darme nachgewiesen, nachdem ein Theil desselben unterbunden und gereinigt war und fein gepulvertes Fibrin hineingebracht worden, auf das der Pankreassaft wirken konnte. Bekanntlich bilden sich bei Einwirkung kochender Schwefelsäure auf Eiweiß Leucin und Tyrosin in großer Menge; es ist daher höchst interessant den Nachweis geführt zu sehen, daß dieselben Zersetzungen der Albuminate, wie sie die stärksten chemischen Agentien hervorrufen, in dem allmähligen Gange des thierischen Stoffwechsels ihr Ebenbild finden und das Eiweiß im Dünndarm eben so zerfällt, als wenn es stundenlang mit kochender Schwefelsäure behandelt worden wäre.

Fettsäurebildung bei der Verdauung aus Kohlehydraten hat Grouven, wie es scheint, nachgewiesen, indeß macht Grouven selbst darauf aufmerksam, daß die Versuche nicht endgültig entscheiden können. Siehe Artikel: Fettbildung im Thierkörper.

Blutbildung und Blutcirculation.

Das Blut bildet sich aus den in den Verdauungsapparat gelangenden Nährstoffen. Letztere werden daselbst aufgelöst und in den sog. Speisebrei (Chymus) umgewandelt. Die in der Schleimhaut des Darmes sich ver=

breitenden Lymphgefäße nehmen die blutbildenden Stoffe aus dem Speisebrei auf. Die Lymphgefäße erweitern sich in den Lymphdrüsen zu Höhlungen (Alveolen). Diese Höhlungen sind mit freien Zellen angefüllt, welche einen Theil der zugeführten Stoffe aufnehmen und sich in Folge dessen vermehren. Während nun der nicht in Zellen verwandelte Theil der Lymphe aus den Drüsenhöhlungen in die abführenden Lymphgefäße ausströmt, wird eine Portion von jenen Zellen mit aus den Drüsenhöhlungen fortgeführt. Man kann sich vorstellen, daß die in die Drüse eintretende Lymphe bei ihrer Fortbewegung nach den ausführenden Gefäßen einen Theil der Zellen mit fortschwemmt. Die aus den Drüsen austretende Flüssigkeit heißt Chylus. Schon in der Haut des Darmes finden sich solche Lymphdrüsen, nämlich die Peyer'schen und solitären Follikel; diese sind freilich gegenüber den Lymphdrüsen im Gekröse sehr klein. Auch in der Milz bilden sich Blutzellen, weshalb dieselbe als blutbereitende Drüse angesehen wird. Aus den Lymphgefäßen wird schließlich der Chylus in's Blutgefäßsystem übergeführt und in Blut umgewandelt. Der Chylus besteht hauptsächlich aus eiweißartigen Stoffen, Fett, Salzen und den oben beschriebenen Zellen oder Chyluskörperchen. Im Blut verwandelt sich die eiweißartige Substanz in Fibrin. Die Chyluszellen heißen nun weiße Blutkörperchen und aus diesen sollen die rothen Blutkörperchen hervorgehen. Die wesentlichen Bestandtheile des Blutes außer Wasser sind Fibrin, geringe Mengen Eiweiß, Fett, Salze und rothe und weiße Blutkörperchen. Die von dem Herzen ausgehenden Arterien führen den Organen das Blut zu. Die Arterien theilen sich, die Theilungsäste werden immer kleiner, bis sie sich schließlich in feinste Gefäßchen auflösen, welche sich auf die mannigfachste Weise zu einem Netze verbinden — Capillargefäßnetz —. Aus dem Capillargefäßnetz gehen wieder stärkere venöse Gefäße hervor, welche sich zu einem großen Gefäßstamme vereinigen, der zum Herzen zurückgeht. Die Wandungen der Capillargefäße sind so äußerst fein, daß die flüssigen Stoffe des Blutes — Fibrin, Fett, Eiweiß, Salze (nicht aber die Blutkörperchen) — durch sie hindurch zu dringen vermögen und in die Gewebe und deren Zellen hineinwandern. Die Blutcirculation ist folgende: das Herz preßt das Blut durch die Arterien in das Capillargefäßnetz; durch die Wandungen der Capillargefäße treten gewisse Bestandtheile des Blutes in das Gewebe aus, und nehmen auch Stoffe daraus auf; dann aber strömt das Blut aus dem Capillargefäßnetze in die Venen und wird in diesen dem Herzen wieder zugeführt. Das Venenblut geht aus der rechten Herzkammer durch die Lungenarterie in die Lunge, wo es Sauerstoff aufnimmt und Kohlensäure aushaucht, indem es in ein die Lungenbläschen umspinnendes Netz geführt wird; aus diesem Capillargefäßnetze wird alsdann das arteriöse Blut durch die Lungenvene zurück in die linke Vorkammer des Herzens geführt.

Der Stoffwechsel der Blutbestandtheile bei der Respiration. Ueber diesen Gegenstand hat Voit Gedanken ausgesprochen, die in mancher Beziehung die heute herrschende Ansicht umgestalten müssen. Nach Voit[1] steht es jetzt fest, daß der Sauerstoff durch die merkwürdige Eigenschaft der Blutkörperchen, dies Gas chemisch zu binden, in das Blut übergeht. Der von den Blutkörperchen aufgenommene Sauerstoff verbindet sich mit deren Bestandtheilen und oxydirt oder verbrennt sie, wobei Kohlensäure gebildet wird. Es wird sich die Intensität der Verbrennung, wie Voit ausführt, im Allgemeinen nach der Zahl der Blutkörperchen richten und wir dürfen unter sonst gleichen Verhältnissen auf eine größere Menge derselben schließen, sobald mehr Sauerstoff in's Blut übertritt. Beim Athmen in reinem Sauerstoff, unter stärkerem Luftdrucke, in kälterer Luft oder bei größerer Frequenz und Tiefe der Athemzüge wird nicht mehr verbrannt, weil die Zahl der Blutkörperchen und die Sauerstoffaufnahme unter diesen Umständen nicht geändert werden. Wenn dagegen die Zahl der Herzschläge vermehrt wird, wie bei körperlicher Bewewegung, und das Blut öfter an der Lunge vorbeigeführt wird und die Blutkörperchen öfter Sauerstoff aufnehmen, so findet eine stärkere Verbrennung und beträchtlichere Kohlensäureausscheidung statt.

Die Zahl der sauerstoffaufnehmenden Blutkörperchen stellt sich in dem gleichen Thierkörper äußerst verschieden. Die Blutkörperchen sind nämlich sehr vergängliche Gebilde, und es entwickeln sich für die zu Grunde gegangenen stets neue. Unter verschiedenen Ernährungszuständen des Körpers ändert sich der Stand der Blutkörperchenzahl. Wir lernen somit in der Anzahl der Blutkörperchen einen in die Intensität des Oxydationsprozesses und des Stoffansatzes mächtig eingreifenden Factor kennen und Voit hält es von der größten Wichtigkeit bei verschiedener Art und Menge der Nahrung, die Gesammtblutmenge im Körper, die Zahl der Blutkörperchen und die Fähigkeit des Blutes, Sauerstoff zu binden, zu bestimmen.

Wird dem Körper mehr Eiweiß zugeführt, so werden alle Organe des Körpers verhältnißmäßig reicher daran, es wird Anfangs Eiweiß in ihnen angesetzt. Den Eiweißansatz darf man sich nach Voit nicht so denken, als ob dabei allemal nur organische Substanz gebildet werde, also z. B. neue Leberzellen oder Muskelfasern entstehen, sondern die Organe werden meist nur von der Ernährungsflüssigkeit reichlicher durchtränkt und nehmen so an Volumen zu. „Im Blute aber entwickeln sich unter dem Einflusse der größeren Eiweißzufuhr in den nächsten Tagen mehr Zellen (d. h. in den Lymphdrüsen, aus welchen sie in's Blut gelangen d. Hrsgb.) die mehr Sauerstoff als früher in den Körper pumpen und mehr Eiweiß verbrennen; dadurch erklärt sich die Beobachtung, daß um so mehr Eiweiß zersetzt und Stickstoff ausgeschieden wird, als mehr Eiweiß bei der Fütterung in den

Körper gelangt. Einem bestimmten Eiweißvorrathe entspricht im Allgemeinen eine bestimmte Zahl von Blutkörperchen, und es tritt Eiweißansatz (Eiweißmästung) ein, sobald die Zahl der Blutkörperchen, also die Sauerstoffaufnahme, noch nicht im Verhältniß steht zur Menge des aufgenommenen Eiweißes. Ein leistungsfähiger Organismus enthält viele Blutkörperchen, und er wird deshalb eine Nahrungsmenge zur Erhaltung nöthig haben, bei der ein heruntergekommener, wenig Sauerstoff aufnehmender schon viel Eiweiß ansetzen kann. „Nehmen wir stickstofffreie Substanzen, Fette oder Kohlehydrate, zu uns, so ändern diese in der Menge der Blutkörperchen nichts, d. h. sie können auf die Sauerstoffaufnahme und Zerstörung von keinem Einfluß sein, während man früher meinte, die Fette oder Kohlehydrate würden mit Leichtigkeit in Menge verbrannt. Unter dem Einflusse von Fett und Kohlehydrat wird bekanntlich der Eiweißumsatz geringer gemacht. Wenn unter anderen Umständen Gleichgewicht in Eiweiß-Zu- und Abfuhr vorhanden ist, wird bei Zusatz von Fett oder Kohlehydraten Eiweiß im Körper aufgespeichert. Es ist schwer zu sagen, woher dies kommt. Man könnte meinen, das Fett und die Kohlehydrate nähmen einen Theil des Sauerstoffes für sich in Beschlag, und es bliebe dann weniger für das Eiweiß übrig; es ist diese nächstliegende Erklärung aber weniger wahrscheinlich, da aus den Versuchen von Pettenkofer und mir hervorzugehen scheint, daß das Blut bei Fettgegenwart weniger Sauerstoff als sonst aufnimmt. Es werden möglicher Weise in diesem Falle weniger Blutkörperchen gebildet, da nach einigen Erfahrungen ein fetter Organismus im Verhältniß weniger Blut enthält. Jedenfalls steht so viel fest, daß Fett oder Kohlehydrate den Eiweißumsatz herabsetzen und also Eiweißansatz ermöglichen können."

Voit macht noch auf die Beziehungen des Brustumfanges zur Eiweißverbrennung und dem Eiweißansatze aufmerksam. Je größer der Umfang der Brust ist, um so größer ist die Oberfläche der mit der Luft in Berührung kommenden Capillargefäße, um so mehr Blut und Blutkörperchen kommen bei einem Athemzuge mit der Luft in Berührung, und um so stärker ist die Eiweißverbrennung. Nach den Beobachtungen von Thiersch haben die Pflanzenfresser im Allgemeinen eine viel geringere Capacität der Lungengefäße im Verhältniß zum Körpergewichte als die Fleischfresser; die ersteren nehmen daher auch bei gleicher Blutmenge weniger Sauerstoff auf und mästen sich darum auch viel leichter.

Eine Verschiedenheit des Respirationsprocesses bei Tag und Nacht ist von Pettenkofer[2] und Voit für den gesunden Menschen nachgewiesen worden, indem sie die bei Tag und Nacht ausgeschiedenen Respirationsproducte getrennt untersuchten. Kohlensäureausscheidung und Sauerstoffaufnahme verlaufen keineswegs, wie man bis-

her angenommen hat, ununterbrochen parallel, sondern sie zeigen sich in den beiden Tageshälften entgegengesetzt. Es wurde bisher nämlich angenommen, daß für den aufgenommenen Sauerstoff zu jeder Zeit eine äquivalente Menge Kohlensäure ausgeschieden werde; durch jene Untersuchungen hat sich nun gezeigt, daß am Tage (während des Wachens) bei starker Kohlensäureabgabe relativ wenig, umgekehrt bei der Nacht (während des Schlafens) bei schwacher Kohlensäureabgabe relativ viel Sauerstoff aufgenommen wird; es findet mit anderen Worten während der Nacht eine Aufspeicherung von Sauerstoff zum Verbrauch am nächsten Tage statt. Henneberg hatte früher schon bei dem Rinde Resultate erhalten, die indirect auch für dieses die bei den Menschen gefundene Thatsache bestätigen: es wurden nämlich die Henneberg'schen Untersuchungen nur während des Tages angestellt und es ergab sich dabei, daß mehr Sauerstoff mit der Kohlensäure ausgeschieden wurde, als während derselben Zeit Sauerstoff aufgenommen worden war — eine damals räthselhafte Erscheinung, die erst durch die Untersuchungen von Pettenkofer und Voit aufgeklärt werden konnte. Aus beiden Untersuchungen ging weiter hervor, daß mit der Vermehrung des Eiweißes der Nahrung die Fähigkeit des Körpers steigt, während der Zeit der Ruhe und des Schlafes Sauerstoff aufzuspeichern, um ihn am Tage nach Bedürfniß zu verwenden.

Producte des thierischen Stoffwechsels. Meißner und Jolly haben nachgewiesen, daß mit Fleisch gefütterte Hunde im Harne bernsteinsaures Natron ausscheiden. Bei Fütterung mit 1 Pfd. Fleisch und $^2/_4$ Pfd. Schweinefett betrug die Menge des bernsteinsauren Natrons 2 Gramm pro Tag in 100 Cubikcentimeter Harn. Bei ausschließlicher Pflanzennahrung vermindert sich die Menge der Bernsteinsäure. Bei Pflanzenfressern bildet sich Bernsteinsäure auch durch Reduction der Aepfelsäure. Füttert man Kaninchen mit Möhren, die Apfelsäure enthalten, oder mit äpfelsaurem Kalk, so findet man im Harn viel Bernsteinsäure, daneben scheint auch Benzoesäure aufzutreten. Bei der Ernährung mit Klee oder Wiesenheu enthält der Kaninchenharn neben Harnstoff viel Hippursäure, dagegen keine Bernsteinsäure. Es dürfte daraus hervorgehen, daß die Bildung der im Harne ausgeschiedenen organischen Säuren von der Beschaffenheit der Nahrungsmittel direct abhängig und nicht ein von der Beschaffenheit der Nahrung unabhängiges Characteristicum des Stoffwechsels ist. Schon früher hat Hoffmeister (Landw. Versuchsstationen Bd. VI. S. 324) es als wahrscheinlich ausgesprochen, daß die Hippursäure nicht, wie der Harnstoff und die Harnsäure, aus der Umsetzung der stickstoffhaltigen Körperbestandtheile im Organismus hervorgehe, sondern die Quelle der Hippursäurebildung in der vegetabilischen Nahrung zu suchen sei. — Die nahen Beziehungen der verschiedenen obengenannten organischen

Säuren sind bekannt. Benzoesäure verwandelt sich im thierischen Organismus in Hippursäure, die Aepfelsäure geht durch eine eigenthümliche Gährung in Bernsteinsäure über; auch die Benzoesäure scheint unter Umständen in Bernsteinsäure übergehen zu können.

Knochenentwicklung.

Die hauptsächlichsten anatomischen Theile des Knochens sind die Knochenhöhlen, die Gefäßkanäle und die feste Grundsubstanz. Die Knochenhöhlen sind mikroskopische linsenförmige Räume in der Grundsubstanz mit nach allen Seiten gehenden Ausläufern; diese Knochenhöhlen mit ihren Ausläufern sind mit einer zartwandigen kernhaltigen Zelle ausgefüllt und die Ausläufer benachbarter Zellen stehen vielfach mit einander in Berührung, wodurch eine diosmosische Bewegung flüssiger Stoffe von einer Zelle zur andern und durch die gefäßlosen Partien des Knochens hindurch möglich ist. Die Gefäßkanäle enthalten die Gefäße. Die Grundsubstanz ist die eigentliche Knochensubstanz, welche aus einer leimgebenden Substanz (Knorpel) besteht, die von anorganischen Stoffen und vorzüglich von basisch phosphorsaurem Kalke durchdrungen ist. Chemisch betrachtet besteht der Knochen aus

Wasser	3—8	Proc.
Knorpel	30—40	"
Fett	3—8	"
phosphorsaure Erden	45—60	"
kohlensaurer Kalk	5—8	"

Knochenentwicklung. Sowohl zur ersten Entwicklung der Knochen vor und nach der Geburt, als auch zu dem Stoffwechsel in den ausgebildeten Knochen, welcher in einer langsamen Zerstörung und fortwährenden Neubildung besteht, bedarf das Thier größere Mengen jener anorganischen Stoffe, namentlich des phosphorsauren Kalkes. Bis vor wenigen Jahren hat man auf diese Mineralbestandtheile bei der Fütterung sehr wenig Gewicht gelegt, da man glaubte, daß bei sonst ausreichender Ernährung auch jene Stoffe in genügender Menge in den Körper mit eingeführt würden. Indeß haben sich in dieser Beziehung in jüngster Zeit die Ansichten vielfach geändert und glaubt man die jetzt häufiger beobachteten Knochenkrankheiten, Knochenbrüchigkeit, Rhachitis u. s. w. einer ungenügenden Zufuhr der knochenbildenden Mineralsubstanzen zuschreiben zu sollen.

Die jungen Thiere, so lange sie mit Milch ernährt werden, nehmen mit 100 Theilen Trockensubstanz, 1,19 Th. Kalk, und 1,51 Th. Phossäure auf; vergleicht man damit den Gehalt der Futterstoffe, welche den jungen Thieren nach dem Milchentziehen gegeben werden, so wird man

leicht einsehen, daß diese Futtermittel in Bezug auf Kalk und Phosphorsäure für das junge Thier keine genügende Nahrung sein können.

100 Theile Trockensubstanz enthalten

Milch	1,19	Kalk	1,50	Phosphorsäure
Gras	1,20	„	0,72	„
Heu	1,13	„	0,61	„
Klee	2,60	„	0,70	„
Gerste	0,02	„	0,93	„
Hafer	0,64	„	0,90	„
Runkelrüben	0,30	„	0,75	„
Rapskuchen	0,60	„	2,20	„

Zieht man hierzu noch in Betracht, daß die mineralischen Stoffe in der Milch weit assimilirbarer sind als in den meisten Futtermitteln, so wird die Annahme noch mehr bestärkt, daß die Zufuhr von Kalk und Phosphorsäure bei der Ernährung junger Thiere leicht eine mangelhafte sein kann.

Ernähren wir ein im Wachsthum begriffenes Thier, sagt Jul. Lehmann hauptsächlich nur mit Futtermitteln, welche arm an phosphorsaurem Kalk sind, so entstehen jene verkümmerten Gestalten mit verkrümmtem Rückgrat, schiefen Beinen, schwachen und voluminösen Knochen, welche natürlich in einem derartigen Zustande in keiner Weise ihre Nutzungszwecke erfüllen können; wegen zu geringer Festigkeit ihrer Knochen sind sie zu größeren Kraftäußerungen untauglich, weil erstere nicht den dazu nöthigen Widerstand leisten; eben so wenig eignen sich solche Thiere zur Mast, indem ihrem Knochengerüste eine genügende Ausdehnung zur Ablagerung großer Massen von Fleisch und Fett fehlt. Alle diese Fehler, sind sie einmal in dem jungen Thiere durch unzureichende Fütterung hervorgerufen, können in späterer Zeit durch Darreichung der besten Futtermittel nicht wieder ausgeglichen werden und spiegeln sich stets in der Nachkommenschaft ab. Lehmann fand, als er sich von 6 tüchtigen Landwirthen die von ihnen benützten Futtermischungen für Kälber angeben ließ, eine Schwankung der Phosphorsäure von 17,1—44 Grm., des Kalkes von 11,6—23,7 Grm. täglich, während ein Kalb bei durchschnittlicher Verzehrung von 20—24 Pfd. Milch täglich ungefähr 26 Grm. Phosphorsäure und 20 Grm. Kalk zu sich nimmt. Nur in einer der angegebenen Rationen war dem Gewichte nach Mangel an Phosphorsäure, dagegen in den meisten Mangel an Kalk. Zieht man aber in Betracht, daß nur die Hälfte der in den Futterstoffen enthaltenen Mineralstoffe vom jungen wachsenden Thiere assimilirt wird, während die Mineralstoffe der Milch leicht assimilirbar sind, so wird es klar, daß in der Regel zu wenig von jenen Stoffen in dem Futter enthalten ist. Die für Jungvieh und überhaupt für die gedeihliche Ernährung erforderliche Menge von Kalk und Phosphorsäure läßt sich nun, wie E. Wolff früher schon

einmal hervorgehoben hat, durch die Beifütterung von Futtermitteln, wie Kleehen, Kleie, Oelkuchen, welche reich daran sind, erzielen; indessen ist es in vielen Fällen ungleich vortheilhafter, wenn man von so werthvollen Futterstoffen wenigstens größtentheils absehen und Hackfrüchte, Getreidekörner u. s. w. reichen kann, die an und für sich zwar erfahrungsmäßig bei vorwiegender und andauernder Fütterung durch ihren geringen Gehalt an Phosphorsäure und Kalk von nachtheiligem Einflusse auf die Gesundheit der Thiere sind. Es wirft sich dabei die Frage auf, ob man diesem Mangel nicht durch directe Zuführung von Phosphorsäure und Kalk abhelfen könne. Man ist dabei sowie überhaupt in Bezug auf die Ausgleichung des zu geringen Gehaltes der Futtermittel an Kalk und Phosphorsäure auf den Gedanken der

Knochenmehlfütterung gekommen; man setzte dem Futter fein gepulvertes Knochenmehl zu. Darauf bezügliche Fütterungsversuche haben widersprechende Resultate ergeben. Lehmann hat nun in neuester Zeit gezeigt, daß die Mineralbestandtheile des Knochenmehls selbst im allerfeinstgepulverten Zustande überhaupt nicht aufgenommen werden. Das Knochenmehl, die einfach gepulverten Knochen sind das Material nicht, aus dem unsere Nutzthiere die mangelnde Phosphorsäure oder den Kalk genügend ersetzen können. Um nun die Mineralbestandtheile der Knochen assimilirbar zu machen, hat man dieselben geglüht, mit Salzsäure den Rückstand gelöst und die phosphorsauren Erden durch Neutralisation der Säure mit kohlensaurem Natron als feinen Schlamm niedergeschlagen; dieser Niederschag wird auf dem Filter ausgewaschen, getrocknet und fein gepulvert. Wissenschaftlich durchgeführte Versuche von J. Lehmann und v. Gohren haben bewiesen, daß die so präparirten phosphorsauren Erden vom Schaf, vom Rinde und Schweine wirklich assimilirt werden; Lehmann sah unter dem Einflusse solchen Beifutters junge Schweine ihr Knochengerüst sichtlich besser entwickeln, als andere ohne Zusatz von phosphorsauren Erden aufgezogene Thiere. Auch bei älteren Thieren soll dieses Mittel vortheilhaft auf die Entwicklung des Körpers wirken und als Prophylakticum und Heilmittel bei Knochenbrüchigkeit dienen. In Bezug auf die Mengen, welche von diesem Präparate zu verabreichen sind, giebt Lehmann für junge Pferde und Kälber täglich einen Eßlöffel, für junge Schweine einen Kaffelöffel voll an. Für Schafe dürfte täglich 1/2 Loth ausreichend sein. Die Masse wird am zweckmäßigsten mit Salz vermischt über das Beifutter zu streuen sein. In jüngster Zeit wird das vorhin beschriebene Präparat in verschiedenen Fabriken dargestellt, so von Karl Zimmer in Mannheim, Ledebour und Hautz in Dresden (9 Ngr. das Pfd.), chemische Fabrik zu Heufeld. Cohn empfiehlt das Futterknochenmehl zur Bereitung von Zwiebacken. Gleiche Theile fein geschrotenen Hafers und Roggenkleie

werden unter Zusatz von 12 Pfd. Sauerteig auf 2 Ctr. des Gemenges, sowie des nöthigen Wassers, in derselben Weise wie zum Brodbacken, vorbereitet und das Knochenmehl bei dem letzten Durchkneten zugesetzt. Da aus 1 Ctr. des Gemenges sich 400 Zwiebacke darstellen lassen, wird je nach dem der Zwieback Knochenmehl enthalten soll, die zuzusetzende Quantität bestimmt; im Allgemeinen also ungefähr 14 Pfd. auf den Ctr. des Gemenges, Falls jeder Zwieback 1 Loth Knochenmehl enthalten soll. Nachdem der Teig die gewöhnliche Gährung durchgemacht, wird er in Brode geformt, die roh etwa zu 40 Loth abgewogen werden. Nach dem Backen und Abkühlen werden die Brode der Länge nach durchschnitten und wie Zwiebäcke geröstet. Die Pferde fressen die Zwiebacke, die einen angenehmen Brodgeruch haben, mit Begierde, und dürfte die Phosphorsäure des Knochenmehls wohl in Folge der bei der Brodgährung auftretenden Milchsäure in den Zwiebäcken in gelöster oder mindestens leicht verdaulicher Form vorhanden sein.

Muskelentwicklung.

Die Muskeln sind die Organe der Bewegung. Die Bewegung ist entweder eine dem Willen des Thieres entzogene und dient gewissen Thätigkeiten, die zur Erhaltung des Organismus nöthig sind (Bewegung des Darmes z. B.) oder sie ist vom Willen abhängig und das Thier bedient sich ihrer zur Locomotion und zu anderen Thätigkeiten; letztere heißt willkührliche Bewegung, erstere unwillkührliche. Die Muskeln der willkührlichen Bewegung bilden vorzugsweise das, was man im gewöhnlichen Leben Fleisch nennt. Das Elementarorgan der unwillkührlichen Bewegung oder der unwillkührlichen Muskeln ist eine einfache langgestreckte spindelförmige Zelle, welche aus Membran, Protoplasma und Kern besteht. Das Protoplasma tritt hier in der Gestalt der contractilen Substanz hervor d. h. es ist fähig unter gewissen Einwirkungen — Erregung — sich zusammenzuziehen und wenn die Erregung aufhört, wieder auszudehnen, ein Vorgang, durch welchen sich die Zelle verkürzt und wieder in ihre normale Form zurückgeht und wodurch die Bewegung hervorgerufen wird. Diese Zellen heißen auch contractile Zelle, muskulöse Faserzelle oder glatte Muskelfaser. Mehrere dieser Zellen vereinigen sich zu einem Bündel, welches von einem zarten Bindegewebe umschlossen ist. Das Bündel ist von einem Netze feinster Gefäßchen umgeben, doch treten auch Gefäßchen in das Bündel ein. Derartige Muskelzellen finden wir an den Verdauungs-, Athmungs-, Geschlechtsorganen, Gefäßwänden u. s. w. Wesentlich verschieden von den eben beschriebenen Muskelzellen ist das Elementarorgan jener Bewegung, welche vom Willen des Thieres abhängig ist. Es sind dies bedeutend in die

Länge gestreckte Zellen mit vielen Kernen und einer contractilen Substanz, welche in der Länge und Quere gestreift erscheint. Die die contractile Substanz umgebende Membran heißt Sarkolemma, die Zelle selbst wird Primitivmuskelfaser, Muskelprimitivbündel oder auch quergestreifte Muskelfaser genannt. Andere Anatomen fassen die Primitivmuskelfaser als die Vereinigung vieler membranlosen Muskelzellen in einer gemeinsamen Membran, dem Sarkolemma, auf; jeder Kern mit dem umgebenden Protoplasma wird dann als Zelle angesehen. Die Muskelfasern werden durch ein zartes Bindegewebe mit einander zu secundären Bündeln und diese wieder durch Bindegewebe zu dickeren Bündeln u. s. w. vereinigt. In dem aus Fasern bestehenden Bindegewebe verlaufen die Gefäße, welche um jede Muskelfaser ein Netz bilden, außerdem enthält das Bindegewebe Räume, in welchen sich neben Flüssigkeit rundliche Zellen befinden, die entweder Protoplasma und Kern besitzen und Saftzellen genannt werden, oder deren Inhalt aus Fett besteht und dann Fettzellen heißen.

Das Wachsthum der Muskelzellen besteht in einer Vermehrung und Ausdehnung der contractilen Substanz mit gleichzeitiger Vermehrung der Kerne. Bei dem jungen wachsenden Thiere streckt sich die Muskelfaser in die Länge und nimmt an Dicke zu; bei dem ausgewachsenen Thiere hört das Längswachsthum auf, wohingegen eine Zunahme in der Dicke bei reichlicher Ernährung der Zelle noch möglich ist.

Ueber den Einfluß der Bewegung auf die Entwicklung der Muskeln giebt Tanner einige Bemerkungen. Die ungehinderte Bewegung — sagt er —, äußert einen sehr mächtigen Einfluß auf die Lebensfunctionen; der Anwachs der Muskeln ist beinahe eben so abhängig von Bewegung, wie er es von der Nahrung ist, von welcher er erzeugt wird. Die Natur hat allen jungen Thieren ein starkes Verlangen nach jener Bewegung des Körpers eingeimpft, durch welche ihr Gedeihen am besten gefördert werden kann. Dieses zeigt sich besonders bei dem ungezwungenen Wohlbehagen, welches sie an den Tag legen, wenn sie von der Haft befreit sind, gegen welche sich die Natur auflehnt. Die Vortheile, welche entstehen durch Abwechselungen der Erdoberfläche und namentlich von ebenem zu hügeligem Lande, sind bedeutend. Das Höhenvieh hat eine bedeutende Entwicklung der Muskeln, ein reiches saftiges Fleisch, kurz die häufige Bewegung hat die Muskeln zu einer vollkommeneren Entwicklung gebracht, als dies bei Niederungs- und namentlich Stallvieh der Fall ist. — Ueber die Entwicklung der Muskel siehe auch Preußische Annalen der Landwirthschaft. 1865. Band II. Seite 248 (W. Schumacher, „Aphorismen zu einer physiologischen Thierproductionslehre“).

Fettbildung.

Das Fett bildet sich hauptsächlich in den Milchdrüsen und in gewissen Arten Bindegewebe. Von den Milchdrüsen wollen wir absehen und nur das letztere betrachten. Besonders ist es das Unterhautbindegewebe und das Bindegewebe des Gekröses, in welchem die Fettbildung vorzugsweise auftritt, und heißt deshalb in diesen Theilen das Bindegewebe auch Fettgewebe. Indeß auch in dem die Muskelfasern verbindenden Bindegewebe entwickelt sich Fett in reichlicher Menge und die Muskelfaser selbst vermag in Fett umgewandelt zu werden. In allen diesen Geweben (ausgenommen in der Muskelfaser) kommt das Fett in rundlichen Zellen vor, welche Fettzellen heißen. Die Fettzellen liegen, häufig bei gleichzeitiger Anwesenheit von Saftzellen (siehe S. 189), in den Höhlungen des Bindegewebes. Zuweilen ist jede Fettzelle von einer feinen Bindegewebshaut mit Gefäßchen umgeben (?), meistens aber liegen mehrere Fettzellen zusammen und bilden ein Träubchen, welches mit einer feinen Bindegewebshülle, in welcher ein Gefäßnetz verläuft, umhüllt ist.

Die Fetterzeugung im Thierkörper. Bis vor Kurzem herrschte unter den Physiologen allgemein die von Liebig entwickelte Ansicht, daß das Fett des Thierkörpers, außer aus dem mit der Nahrung in den Körper gelangenden Futterstoffen, aus den Kohlehydraten gebildet werden könne, während die stickstoffhaltigen Substanzen der Nahrung nur zur Erzeuhung der aus Proteïnstoffen bestehenden Gebilde des Körpers verwendet würden. Man beobachtete, daß im Körper gemästeter Thiere mehr Fett war, als ihm durch das Futter zugeführt sein konnte, und daraus schloß man, daß sich das Fett aus anderen Stoffen im Körper bilden müsse. Liebig glaubte, daß aus den Kohlehydraten das Fett hervorgehe und namentlich wurde diese Ansicht durch die Beobachtungen Huber's, Dumas' und Milne-Edwards', daß die Bienen das Vermögen besitzen, Zucker in Wachs, also in Fettsubstanz zu verwandeln, zur Wahrscheinlichkeit geführt. Nachdem diese Ansicht unangefochten viele Jahre bestanden hatte, wurde sie jüngst von Voit[3] in Zweifel gezogen; er sprach die Vermuthung aus, daß sich aus dem Eiweiß, ähnlich wie bei der Leichenwachsbildung, der Stickstoff in stickstoffhaltigen Zersetzungsproducten abspaltet und ein Stoff, der sich wie Fett verhält, zurückbleibt. „Der Beweis für diese Möglichkeit, sagt Voit, ist durch Respirationsversuche von Pettenkofer und mir geliefert worden, bei denen wohl der Stickstoff großer Eiweißmengen, aber nicht der Kohlenstoff ausgeschieden wurde."

Für die Fleischfresser ist dieser Modus erwiesen und für die Pflanzenfresser ist er nicht undenkbar, da bei diesen, nach allen Erfahrungen,

die Fettmast nur durch gleichzeitige ausgiebige Eiweißnahrung gelingt und Schweine z. B. durch Kartoffeln allein, trotz des großen Stärkereichthums, nicht fett werden."

Fischer,[4] gestützt auf die Wachsbildung der Biene, eines Pflanzenfressers, trat dieser Ansicht bei. In Bezug auf die der früheren Ansicht zu Grunde liegenden Versuche von Dumas und Milne-Edwards bemerkt er, daß die Bienen nur 12 Tage lang Wachs absondern, dann aber trotz reichlicher Zuckerfütterung kein Wachs mehr erzeugten und in Menge starben. v. Berlepsch fand das Gleiche. Die Biene reservirt (in ihrem Muskelgewebe, oder wie die meisten behaupten, in ihrem Chylusmagen) verhältnißmäßig bedeutende Mengen proteïnartiger Substanz, welche, indem sie nach Bedarf in den Kreislauf tritt, den Ansprüchen des Stoffwechsels genügt und längere Zeit die Zufuhr von eiweißartiger Nahrung entbehren kann. Producirt die Biene, während sie nur Zucker erhält, Wachs, so kann dies aus der stickstoffhaltigen Substanz hervorgehen und daraus erklärt sich auch die geringe Wachsbildung und die Erschöpfung und das Zugrundegehen der Bienen in den eben erwähnten Versuchen. Sind die Bienen unthätig, so können sie mehrere Monate (wie bei der Winterruhe) von bloßer Honignahrung ohne Proteïnstoffzufuhr leben, ohne zu sterben, weil nun die gesammte aufgespeicherte Proteïnsubstanz, zu dem zu der Erhaltung nöthigen Stoffwechsel verwendet wird. Bei der Wachsproduction ist das aber anders, wenn die Proteïnstoffe zur Wachsbildung verwendet werden. Erhalten die Bienen neben Honig eiweißhaltigen Blüthenstaub zur Nahrung, so ist die Wachsproduction, ohne den Bienen zu schaden, eine viel bedeutendere. Setzt man dem Honig oder Zucker Hühnereiweiß zu, so ist die Wachserzeugung eine sehr bedeutende; bei Verfütterung von 1 Theil Hühnereiweiß mit 2 Theilen Candislösung kann man die Bienen unter allen Umständen zu einer erstaunlichen Wachsabsonderung zwingen. Siehe auch Bienenzucht.

Es ist uns auffallend, daß die thierzüchterische Forschung nicht schon früher auf diesen Gegenstand aufmerksam geworden ist, da doch Physiologie und pathologische Anatomie Erscheinungen kennen lehrten, die auf einer Umwandlung proteïnartiger Substanz beruhen — die fettige Degeneration der Zellen. Wir erwähnen zunächst die Bildung des Butterfettes der Milch. In den Milchdrüsen bilden sich bei der Milchproduction fortwährend neue Zellen, die in allen ihren Theilen in Fett umgewandelt werden, d. h. die proteïnartige Substanz des Kerns, Protoplasmas und schließlich auch der Membran, setzt sich in Fett — Butterfett — um. Unter abnormen Verhältnissen verfällt die contractile Substanz der Muskelfaser der fettigen Degeneration und ihre proteïnstoffartige Substanz setzt sich in Fett um: und selbst die aus proteïnstoffartiger Substanz bestehende

Nervensubstanz des Gehirns wird bei der Gehirnerweichung in Fett umgewandelt. Auch Bindegewebszellen verfallen der fettigen Degeneration und selbst bei den Hornzellen (des Hufes der Pferde) kommt der gleiche Vorgang vor (bei dem Strahlkrebs).

Fürstenberg (Eldena) hat zwar früher (Schnee, Handbuch der Landwirthschaft. 1858. S. 625) darauf hingewiesen, daß das Fett nicht aus den Kohlehydraten sondern aus den Proteïnverbindungen hervorgehe, aber seinen Ausführungen ist nicht die verdiente Beachtung zu Theil geworden. Neuerdings hat derselbe wieder auf diesen Gegenstand hingewiesen; er giebt folgende Schilderung von der Fettbildung im Fettgewebe. Gewisse (noch nicht fetthaltige) Zellen des genannten Gewebes nehmen eiweißartige Substanz auf und vermehren sich durch Sprossung; die neu gebildeten Zellen sind die jungen Fettzellen. Diese bedürfen zu ihrer Entwicklung und Ausbildung eiweißartiger Substanzen. Eine schnelle Vermehrung dieser Zellen, wie bei der Mast, erfordert die Zuführung bedeutender Mengen eiweißartiger Substanzen; es wird mithin eine Hauptströmung dieser Stoffe, des Bildungsmaterials, nach dem Fettgewebe hin erfolgen, und in dem Maße, wie dies Statt hat, den anderen Organen, entzogen. In dem geringen Zufluß zu den anderen Organen, namentlich zu der zur Locomotion gehörigen, mag wohl die Laschheit der an Fettsucht leidenden Thiere seine Ursache haben (kann aber auch anders erklärt werden). Haben die Fettzellen die Höhe ihrer Ausbildung und Lebensthätigkeit erreicht, so sehen wir einen Proceß auftreten, den wir bei pathologischen Zuständen vieler Organe beobachten, nämlich den der Fettmetamorphose des Zelleninhaltes in Folge der Nekrobiose oder die fettige Degeneration. Denselben Vorgang beobachtet man auch bei Neubildungen, bei welchen, noch schneller wie bei der Fettgewebsbildung, neue Zellen in großer Zahl entstehen, deren größter Theil dann aber auch eben so schnell der fettigen Degeneration verfällt.

Auch Hoppe und Lehmann haben durch directe Versuche nachgewiesen, daß der thierische Organismus unter günstigen Umständen aus Proteïnstoffen Fett bilden kann. So läßt es sich kaum mehr bezweifeln, daß auch bei den Pflanzenfressern Fett aus Proteïnstoffen gebildet wird; ob aber bei ihnen überhaupt das Fett nur aus den Proteïnstoffen gebildet wird, oder ob gleichzeitig auch aus den Kohlehydraten solches erzeugt werden kann, ist bis jetzt noch zweifelhaft. Peters bemerkt hierzu: „Wenn man für Milchkühe den Kohlenstoffgehalt des in der Milch ausgeschiedenen Fettes mit dem im Fett und Proteïn der Nahrung zugeführten Kohlenstoff vergleicht, so ergiebt sich meistens ein beträchtliches Deficit, welches um so bedeutender ausfällt, da im Voraus von dem Kohlenstoffgehalte der Proteïnstoffe diejenige Menge in Abzug zu bringen ist, welche in Verbindung

mit Stickstoff in die durch den Harn ausgeschiedenen Proteïnderivate übergeht. Ebenso ergab die Berechnung, daß bei der Schweinemast der Kohlenstoff im zugeführten Fett und Proteïn nicht zur Deckung des Kohlenstoffbedarfs für das gebildete Fett ausreichend war. Auch erscheint es noch fraglich, ob auch das Proteïn des Erhaltungsfutters zur Fettbildung dienen kann; sollte dieses nicht der Fall sein, so würde sich das Deficit noch erheblich vergrößern."

Grouven hat die Ansicht ausgesprochen, daß schon im Darmcanal aus den stickstofffreien Nährstoffen Fett und Fettsäuren gebildet würden; die Kohlenhydrate sollen nicht als solche in's Blut übertreten und in demselben gefunden werden, sie sollen vielmehr in der Form von Fettsäuren und Neutralfetten zur Assimilation gelangen. Grouven hat nun bei verschiedenen Fütterungen den Gehalt des Magen- und Darminhaltes an flüchtigen Fettsäuren zu bestimmen versucht. Er benutzte dazu zwei Thiere, einen Bullen (I), welcher 8 Tage vor dem Schlachten mit einer aus Strohhäcksel, Schrot, Rübenpreßlingen und Kartoffelschlempe bestehenden Ration ernährt worden war, und zweitens einen Schnittochsen (II), der 9 Tage vor seinem Tode täglich bloß 1 Pfd. Strohhäcksel und 1 Pfd. Stärke gefressen hatte. Der Inhalt von Pansen, Magen und Dünndarm wurde bei jedem Thiere gesondert untersucht, zum Theil zur Trockne verdampft und die Trockensubstanz mit Aether behandelt, um das Fett auszuziehen, zum Theil mit Schwefelsäure angesäuert, mit Wasser verdünnt und destillirt und die dabei übergehenden flüchtigen Fettsäuren in einem Liebig'schen Kühlapparate condensirt. Das saure Destillat wurde zur Bestimmung der Fettsäuren mit Natronlauge titrirt. Nimmt man an,. daß 40 Grm. Schwefelsäure äquivalent sind 88 Grm. Buttersäure, so berechnet sich „die Menge der im gesammten Verdauungscanale befindlichen flüchtigen Fettsäuren (gedacht als Buttersäure) bei Ochse I auf circa 292 Grm. und bei Ochse II auf 220 Grm." „Einen vollen Beweis — sagt Grouven — für die Richtigkeit meiner Fettbildungstheorie aus Kohlenhydraten will ich damit nicht hingestellt haben, denn dazu fehlt noch zu viel an vorstehender Untersuchung."

Herm. von Liebig[5] hegt gegen die Voit'sche Ansicht starke Zweifel. „Die Menge des Futters, die der Landwirth auch in bester und reichlicher Menge seinem Viehstande giebt, enthält nur in seltenen Fällen neben dem Proteïn, das die Thiere unbedingt zur Erhaltung ihres Körpergewichtes bedürfen und der weiteren Menge zur Production von Fleisch oder Milch, einen Ueberschuß, der auch noch zur Production von Fett verwendet werden könnte." Bei Kühen, die täglich eine bestimmte Quantität Proteïn in Form von Caseïn in der Milch und ebenso Butter liefern, die wir messen können, lassen sich diese Verhältnisse ohne Respirationsapparat

untersuchen. „Wenn das Proteïn im Futter nur hinreicht, um die verbrauchte Muskelsubstanz zu ersetzen, wozu es unverändert aufgenommen wird, und ferner nur um das Caseïn zu liefern, so kann die Butter in der Milch nur zum Theil aus dem Fett des Futters, anderntheils nur aus Kohlenhydraten stammen." Liebig berechnet nun auf Grund der Fütterungsversuche von Henneberg und Anderer, daß bei rationeller Fütterung in der That die Pflanzenfresser in der Regel keinen Ueberschuß von Proteïn erhalten, folglich eine Fettbildung auf Kosten des Proteïns nur bei übertriebener Mast, also nur bei einer Luxusfütterung eintreten kann.

Später theilt Liebig[6] selbst mit, daß Voit diesen Gegenstand neuerdings behandelt und aus der im Harn ausgeschiedenen Menge Harnstoff berechnet habe, daß der Kohlenstoff der Proteïnkörper in der Nahrung hinreicht, um die beim Milch- und Mastvieh erzeugte Fettmenge zu decken, indem statt dessen die Kohlenhydrate verbrannt werden.

Bis jetzt ist also die Frage noch nicht zur Entscheidung gebracht. Vom physiologischen Standpunkte wird man der Ansicht zuneigen, daß das gesammte Fett, welches mit der Milch abgeschieden oder in den Fettzellen des Bindegewebes abgelagert ist, nur aus Proteïnstoffen hervorgehe, denn hier wie dort unterliegt es keinem Zweifel, daß die fettige Degeneration der Zellen die Quelle des Fettes ist, und diese in einer Umsetzung der Proteïnstoffe in Fett und eine stickstoffhaltige Substanz besteht.

Fleisch- und Fettbildung.

Bei der Mästung haben wir entweder vorzugsweise Fleischbildung oder vorzugsweise Fettbildung, oder ein gewisses Verhältniß beider im Auge. Fleischbildung ist Erzeugung von Muskelfasern von zarter Beschaffenheit und gleichbedeutend mit Eiweißansatz; Fettbildung ist Erzeugung von Fettzellen in allen Fettgeweben und, wo die Fettbildung zum Extrem getrieben werden soll, fettige Degeneration der Muskelfaser selbst. Den Eiweißansatz befördern wir dann, wenn wir den Eiweißumsatz, die Eiweißverbrennung im Blute vermindern, was bekanntlich durch Fett und Kohlenhydrate geschieht. „Niemand wird, sagt Voit, einen Organismus mit Eiweiß oder Fett in höherem Grade mästen können, weil dies sogleich den zerstörenden Sauerstoff (durch massenhafte Blutkörperchenerzeugung) herbeiführt. Bei Zusatz von Fetten oder Kohlenhydraten kann ein ausgiebiger Ansatz von Eiweiß und Fett sich entwickeln. Füttert man bei der Mast in der ersten Zeit, wenn im Körper noch wenig

Fett vorhanden ist, im Verhältniß zum Fett der Nahrung, zu viel Eiweiß, so wird wegen der großen Sauerstoffaufnahme unnöthig viel verbrannt und der Mäster hat Verlust an Zeit und Geld. Füttert man zu wenig, so wird nicht genug Vorrath im Körper sein, um später den für die Aufnahme größerer Eiweiß- und Fettmengen nöthigen Verdauungssaft zu liefern. Bei mittleren Mengen kann man aber allmählig eine bedeutende Anhäufung von Eiweiß und Fett bewirken. Ist die Mischung richtig getroffen, so wird im Verhältniß mehr Fett als Eiweiß zurückgehalten, wodurch trotz steigender Eiweißmenge am Körper lange Zeit Eiweiß angesetzt wird, während bei Ueberwiegen des Eiweißzusatzes über den des Fettes in Kurzem das Gleichgewicht im Eiweißverbrauch wieder erreicht ist. Hat sich einmal eine gewisse Fettmenge abgelagert, so kann man durch Steigerung der Eiweißzufuhr die bedeutendste Aufspeicherung von Eiweiß erwarten."

Die Auffindung des richtigen Verhältnisses von stickstofflosen Nährstoffen (Nl) — Kohlenhydrate, Fette, verdaubare Cellulose — und stickstoffhaltigen Stoffen (Nh) oder Proteïnstoffen für die verschiedenen Zwecke der Thiere, ist die Aufgabe zahlreicher Fütterungsversuche gewesen. Diese Fütterungsversuche gingen von der Ansicht aus, daß die Kohlenhydrate, außer dem Fette des Futters, die Quelle des Fettes des Thierkörpers seien, da dies aber zweifelhaft geworden ist und vielleicht auch die Proteïnsubstanzen eine Quelle der Fettbildung sind, so ist bis zur Entscheidung dieser Frage den Fütterungsversuchen die wissenschaftliche Grundlage genommen; nichts desto weniger haben die Fütterungsversuche einen Werth, weil sie wenigstens empirisch feststellen, welchen Erfolg ein bestimmtes Verhältniß der stickstofflosen und stickstoffhaltigen Stoffe in den Futtermitteln und ihren Zusammensetzungen hat.

Das Verhältniß der stickstoffhaltigen zu den stickstofffreien Nährstoffen bildet bis jetzt die Grundlage der Futtercombinationen; Enzmann[7] empfiehlt als zweckmäßiger die Einführung des Verhältnisses des Stickstoffs zum Kohlenstoff unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Verdaulichkeit der stickstofflosen Stoffe. In dem Verhältniß Stickstoff zu Kohlenstoff benutzt er den Zahlenwerth für Kohlenstoff — die „Kohlenstoffzahl" — als die Werthsbezeichnung; die Kohlenstoffzahl 28 für Heu bedeutet also das Verhältniß 1 Stickstoff : 28 Kohlenstoff. Stellt man zur Vergleichung das Verhältniß Proteïn zu Kohlenhydrat (stickstofflosen Nährstoffen) dem Verhältnisse Stickstoff zu Kohlenstoff gegenüber, so erhält man für das letztere Verhältniß bedeutend höhere Zahlen, z. B.

$$\frac{\text{Kohlenhydrate}}{\text{Proteïn}} = \frac{X}{1} \quad \frac{\text{Kohlenstoff}}{\text{Stickstoff}} = \frac{Y}{1}.$$

	a*	b	
Roggenstroh	50	18	164
Kartoffeln	11	10,5	34
Heu	9	5,0	27,5
Roggenkörner	6,6	—	21,8
Erbsen	2,7	6,3	11,0
Kuhmilch	2,0	2,0	8,2
Blut	0,01	0,01	3,4

* a mit Einschluß, b mit Ausschluß der Holzfaser.

Die stickstofflosen Substanzen, welche ein Futtermittel außer der Holzfaser enthält, bezeichnet Enzmann als Cellulose und bringt sie in Verhältniß zur Holzfaser; im Heu z. B. verhält sich Holzfaser zu Cellulose wie 1 : 1,37; die Cellulosezahl 1,37 zeigt also jenes Verhältniß an. Bei der Combination der Futtermittel kommt also die Kohlenstoffzahl und die Cellulosezahl in Betracht.

Ob das Enzmann'sche Verfahren besondere Vortheile gewährt, muß die Zukunft lehren.

Einfluß des Alters auf die Qualität des Fleisches. Bekanntlich besitzt das Fleisch der Merinos, die ein gewisses Alter überschritten haben, einen charakteristischen Geruch und Geschmack, der von vielen Consumenten nicht geliebt wird, während das Fleisch junger Thiere diese Eigenschaften nicht hat; deshalb liefern frühreife Merinos ein gutes und feines Fleisch, dem jener auffallende Geruch und Geschmack fehlt. Es ist dies eine Eigenthümlichkeit, welche nicht nur bei den Hammeln gefunden wird, sondern auch bei anderen Thieren auftritt; so bei dem Pottfisch und Wallfisch, deren Fett mit zunehmendem Alter des Thieres einen stärkeren und unangenehmeren Geruch und eine dunklere Farbe bekommt. Ebenso ist es bei den Ziegen, bei welchen das Fleisch der jungen Thiere ein wohlschmeckendes Nahrungsmittel ist, während sich später der starke Geruch der Hircinsäure entwickelt und namentlich das Fleisch der Böcke für die Küche unbrauchbar wird. Nach Magne hat die Entwicklung der Geschlechtsorgane auf den charakteristischen Geruch der Thiere einen überwiegenden Einfluß, den man durch Kastriren aufhebt. Im Allgemeinen ist jedoch die Erscheinung complicirt, denn auch die Nahrung hat Einfluß auf die Qualität des Fleisches und, wie Magne meint, mehr wie Rasse und Alter.

Milchproduction.

Ueber den Einfluß der Nahrung auf Milch- und Butterproduction sind mehrfache Versuche angestellt worden. So

hat Ssubotin[8] Versuche mit säugenden Hündinnen angestellt, die bei der heutigen Ansicht über Fettbildung von besonderem Interesse sind. Die Thiere wurden entweder mit fettfreiem Fleische, oder mit Kartoffeln, oder mit Fett gefüttert und die Milch analysirt. 100 Theile Milch enthielten durchschnittlich bei der Ernährung mit

	fettfreiem Fleisch	Kartoffeln	Fett.
Trockensubstanz	22,74	17,05	22,63
Wasser	77,22	82,95	77,37
Albumin	3,97	3,92	4,26
Casein	5,20	4,25	5,92
Fett	10,64	4,98	10,11
Milchzucker	2,49	3,42	2,15
Salze und Extractivstoffe	0,44	0,48	0,39

Man sieht hieraus, daß bei reichlicher Ernährung mit fettfreiem Fleisch die fettreichste Milch producirt wurde, dieselbe war selbst reicher an Fett, als die nach Zuführung großer Fettmengen gewonnene. Ebenso zeigte sich bei diesen Versuchen eine Erhöhung des quantitativen Milchertrages bei der Fleischnahrung, während bei der alleinigen Fütterung mit Fett, sowie bei Zusatz größerer Fettmengen zu dem Fleische, die Menge der Milch bis zu dem gänzlichen Verschwinden abnahm. Aus den Ergebnissen dieser Untersuchungen ist mithin zu schließen, daß das Fett in der Milch bei Hunden mindestens zum großen Theile aus den in der Nahrung enthaltenen Proteïnstoffen gebildet wird. Auch zeigte das Verhalten der Versuchsthiere, welche während der Fütterung mit Fleisch eine beträchtliche Menge von Fett in ihrem Organismus ablagerten, daß die Ansicht Boussingault's, nach welcher bei einem ungenügenden Fettgehalte der Nahrung das Fett der Milch auf Kosten des Körperfettes gebildet werden soll, nicht richtig ist.

Auch Boussingault hat Versuche über den Einfluß der Nahrung auf die Milchproduction unternommen, welche, von einer bestimmten Fütterung mit Heu ausgehend, zum Heu verschiedene Nahrungsmittel erhielten und stets wieder zu der bloßen Heufütterung zurückkehrten, um zu controliren, ob die beobachteten Veränderungen wirklich von dem beigemischten Futter herrührten. Die Resultate theilen wir kurz mit. 1. Rappskuchen in Wasser vertheilt mit etwas Salz: die Milch wurde vermehrt, die Beschaffenheit blieb dieselbe trotz des großen Oelgehalts des Beifutters (80 bis 160 Grm. täglich); 2. Bohnenmehl hatte dieselbe Wirkung; 3. frischer Klee (24 Stunden nach dem Abschneiden): Vermehrung der Milch, Beschaffenheit nicht untersucht; 4. Weizenmehl in Wasser vertheilt: bedeutende Vermehrung der Milch ohne qualitative Veränderung; 5. Lein=

samen: die Kuh fraß weniger Heu, die Milch nahm ab, der Fettgehalt war trotz des reichlichen Oelgenusses nicht erhöht; 6. Gerstenmehl in Wasser: Menge der Milch nicht verändert, Fettgehalt bedeutend erhöht; 7. Melasse: Verminderung der Milch und des procentischen Fettgehaltes. Boussingault schließt aus seinen Versuchen, daß ein Einfluß der Nahrung auf die Beschaffenheit der Milch nicht hervortritt und daß namentlich Fettzusatz keine Vermehrung der Butter bewirkt hat; die Vermehrung des Buttergehaltes zeigte sich unabhängig vom Futter, zuweilen ohne nachweisbare Ursache. Die Menge der Milch war hauptsächlich abhängig von der Menge der Nahrung; wo trotz des Beifutters keine Vermehrung der Milch erschien, hatten die Kühe dafür weniger Heu gefressen.

Einfluß des Wassers auf die Milchproduction der Kühe. Daucel[10] hat schon früher die Behauptung aufgestellt, daß die Menge der von Pflanzenfressern, sowie von Frauen producirten Milch von der Menge des genossenen Wassers abhänge. Man müsse demnach eine Kuh, vorausgesetzt, daß sonst die Nahrung einer reichlichen Milchproduction entspricht, dazu bringen, mehr zu saufen, damit sie mehr Milch gebe. Eine ähnliche Beobachtung ist bereits von Virgil in dem Georgicon (Buch 3. V. 394) ausgesprochen. Daß man in tiefgelegenen und feuchten Gegenden die besten Milchkühe antrifft, so in Holland und Theilen der Normandie, erklärt Daucel ebenfalls durch den reichlicheren Genuß von Wasser und wasserreichen Nährmitteln. Die auf den Bergen ernährten Kühe gäben wenig Milch und Butter, weil die Kräuter auf nicht feuchtem Terrain wachsen und zu trocken sind. Daucel versuchte nun, ob Kühe, wenn sie im Stalle mit genäßtem Futter gefüttert wurden und Salz zu lecken bekamen, um mehr zu saufen, auch mehr Milch producirten. In der That gaben Kühe, die bei sonst trockenem Futter 10—14 Litres Milch geben, nun 14—16 Litres einer Milch, deren chemische und physikalische Untersuchung sie als von bester Qualität zeigte, und die daraus gewonnene Butter war fast der gleich, die sie gaben, als sie mit frischen Grünfutter gefüttert wurden. Die Menge Wasser, die man den Futterstoffen zusetzte, betrug täglich 20—25 Litres. Trotzdem tranken die Kühe so viel wie sonst. Uebrigens hing die Menge Wasser, die man zusetzte, von dem Durste der einzelnen Thiere ab. Auf diese verschiedene Neigung der einzelnen Thiere zum Saufen begründet Daucel seine Ansicht über den Zusammenhang der Wasseraufnahme und Milchproduction. Eine Kuh, die nicht 30 Litres Wasser saufe, sei keine gute Milchkuh. Sie könne nur 6 bis 8 Litres Milch geben. Eine Kuh, die 60 Litres Wasser täglich trinke, sei höchst wahrscheinlich eine ausgezeichnete Milchkuh. Sie könne 21—25 Litres und noch mehr Milch geben und zwar gute Milch. Der Landwirth könne nach diesem Prinzip die Milchergiebigkeit einer Kuh beurtheilen. —

In wie weit diese Ansicht richtig ist, müssen weitere Versuche lehren, besonders ist aber darauf Rücksicht zu nehmen, ob die Milch bei reichlicherem Wassergenuß nicht wasserreicher ist, als bei geringerem Wassergenuß. Soviel dürfte aber gewiß sein, daß die Milchproduction durch ein saftiges Futter gefördert wird, und daß mehr Milch und Butter producirt wird, wenn das Wasser mit den trockenen Futterstoffen vereinigt, in suppiger Form, gegeben wird, als wenn trockenes Futter und Wasser jedes für sich verabreicht wird. „Gleiche Mengen Wasser von den Milchkühen consumirt, sagt Weidenhammer[11] bewirken bei sonst gleichen Gaben an Nährstoffen nicht gleich hohe Milchabsonderung, wenn die Form des consumirten Wassers und seine Vermischung mit den festen Stoffen eine wesentlich verschiedene war; auch die Menge des producirten Butterfettes dürfte in beiden Fällen nicht gleich sein. Für die höchste Milchergiebigkeit ist es vielmehr erforderlich, daß der größte Theil des Wassers in inniger Vermischung mit der Trockenmasse des Futters, am besten in organischer Verbindung gereicht werde Daher auch die Rüben und das Grünfutter als Saftfuttermittel und die Tränken einen besonders günstigen Einfluß auf die Milchergiebigkeit der Thiere äußern. Wahrscheinlich ist es, daß ein in inniger Verbindung mit der Trockenmasse des Futters in den Pansen eintretendes Wasser sich an dem ganzen Gange der Verdauung betheiligt und durch die Lymphgefäße und den Chyluskanal in das Blut gelangt, dadurch aber mehr an der Blutbildung theilnimmt als das pure aufgenommene Wasser, welches sofort in den Labmagen und Darmkanal, von da aber direkt in das Blutgefäßsystem treten mag, ohne den Chylus-Kanal zu berühren, in dieser Form aber schnell von den Nieren aus dem Blute aufgesogen und ausgeschieden werden dürfte. Genug, das Saftfutter ist für eine höhere Milchproduction nicht zu entbehren, und diejenigen, welche im Sommer gar kein Grünfutter verabreicht haben wollen und die da meinen, daß die Milchproduction wesentlich nur von den in den Futtermitteln enthaltenen Mengen von Proteïn, Fett und Kohlenhydraten abhänge, haben nach meiner Ansicht entschieden Unrecht; auch glaube ich nicht, daß ihnen eine exate Erfahrung für ihre Meinung zu Seite steht. In allen Wirthschaften ohne natürliche Weiden, wo nicht ausschließlich Mast betrieben wird, werden im Winter die Rüben und im Sommer der grüne Klee 2c. nothwendige Theile des Gesammtfutters bleiben."

Fortpflanzung.

Einfluß der Nahrung auf die Entwicklung des Geschlechtes bei den Insecten. Bisher hat man nach Dzierzon und Siebold angenommen, daß die Bienen-Königin willkührlich beim Legen

der Eier, je nachdem sie dieselben mit den in der Samentasche enthaltenen männlichen Zeugungsstoff befruchte, oder unbefruchtet lasse, weibliche Bienen oder Drohnen erzeugen könne. Nun hat aber Landois[13] ausgehend von der Beobachtung, daß die Eier, aus welchen Arbeiterinnen entstehen, in anders gebaute Zellen gelegt werden, als diejenigen, aus welchen Drohnen hervorgehen, den Versuch gemacht, Arbeitereier in Drohnenzellen zu dislociren und Drohneneier in Arbeiterzellen. Der Erfolg war, daß aus den Drohneneiern Arbeiterinnen wurden und aus den Arbeitereiern Drohnen. Landois ist nun der Ansicht, daß bei den Insecten überhaupt die Eier keine bestimmte geschlechtliche Potenz haben. Die geschlechtliche Entwicklung der aus ihnen ausschlüpfenden Larven sei von physikalischen äußeren Lebensbedingungen abhängig, namentlich von der Nahrung. Zur Erhärtung dieses Satzes giebt er die folgenden Beobachtungen an. Bei allen sich verwandelnden Insecten zeigt sich die erste Geschlechtsanlage morphologisch und histologisch als indifferentes Organ. Bei den Räupchen von Vanissa urticae gelang es Landois aus Tausenden von Individuen nach Belieben Weibchen zu erziehen, wenn er reichlich fütterte, und Männchen, wenn er die Nahrung karg zumaß. Bei den Bienen bekommen die Arbeiterinnen und die Königin anfangs gleich reichliches Futter, später wird dasselbe ersteren sehr geschmälert und die Eierstöcke verkümmern. Wenn L. Raupen von Vanissa erst reichlich, dann aber karg fütterte, so erzielte er Weibchen mit verkümmerten Eierstöcken. Bei Insecten, deren Larven sich in ihrem Futter entwickeln, sind die Männchen sehr selten. So fiel es schon Léon Dufour auf, daß er von Dipoplepis gallae tinctoriae nie ein Männchen erhalten. Von 28 Arten der Gattung Cynips kennt man die Männchen gar nicht. Bei den Dipteren kommt Aehnliches vor; von 225 Arten derselben kannte Meigen nur die Weibchen. Auch bei den Ichneumonen ist das Verhältniß ähnlich. Unter den Koleopteren, die sich in ihrem Futter entwickeln, kommt bei Bostrychus z. B. auf mehrere hundert Weibchen erst ein Männchen; Aehnliches kommt unter den Lepidopteren und Orthopteren vor. Aber auch bei Ametabola treten analoge Facta hervor; man findet so wenig männliche Läuse, daß noch Swammerdam die Pediculinen für Zwitter hielt. Die von Landois ausgesprochenen Ansichten bedürfen wohl noch der Bestätigung; es läßt sich indeß nicht verkennen, daß sie unseren heutigen physiologischen Erfahrungen mehr entsprechen als die Ansicht von Dzierzon und Siebold.

Thury'sche Theorie von der Entwicklung der Geschlechter. Bekanntlich hat Thury die Ansicht ausgesprochen, daß das Geschlecht willkührlich zu erzeugen sei; er ging dabei von der Voraussetzung aus, daß das Ei während der Zeit seines Reifwerdens zwei auf einander folgende aber zusammenhängende Entwicklungsphasen durchlaufe und

während jeder derselben einen anderen geschlechtlichen Charakter habe. In der ersten Hälfte dieser Periode, d. h. während der beginnenden Reife, wäre das Ei weiblich; in der zweiten, d. h. in der Periode fortgeschrittener Reife, würde das Ei männlich. Das Mittel, das anfangs weibliche, dann männliche Ei zu nöthigen dasjenige der beiden Geschlechter, welches man geboren wünscht, zu geben, soll darin bestehen, die Befruchtung durch das männliche Thier derart zu regeln, daß dieselbe in derjenigen Entwicklungsperiode stattfindet, in welcher das Ei den einen oder den anderen Charakter hat.

Von physiologischer Seite sind gewichtige Bedenken gegen die Wahrscheinlichkeit der Thury'schen Theorie erhoben worden; ebenso haben sich Versuche dagegen ausgesprochen, während andere zu Gunsten dieser Theorie ausfielen. Neuerdings sind wieder Versuche in Waldau und Eldena [13] anstellt worden, deren Resultate hier mitzutheilen sind. Der Versuch zu Waldau mit 13 Kühen ist nicht als maßgebend zu betrachten, da 6 Kühe entweder güst blieben oder verkauft wurden, 3 nach den Zeitangaben circa 11 Monate, 1 über 10 Monate trächtig gewesen sein müßten, also bei der notirten Begattung nicht, sondern erst später trächtig geworden sind; was leicht geschehen konnte, weil stets ein Zuchtbulle mit den Kühen zusammen(!) auf die Weide getrieben wird. (Man erstaunt darüber, daß an einer höheren landwirthschaftlichen Lehranstalt die Versuche in so unexacter, unwissenschaftlicher Weise ausgeführt werden; noch mehr erstaunt man darüber, daß man solche Versuche gar noch mittheilt, trotzdem der Berichterstatter selbst die Bedeutungslosigkeit derselben kennt.) In Eldena wurden 9 Kühe sofort zum Stiere geführt, als das Rindern bemerkt wurde und zwar wurden 3 verschiedene Stiere benutzt; die, wie man aus den Mittheilungen sieht, correct ausgeführten Versuche ergaben, daß 7 Kühe weibliche Kälber warfen, während 2 Kühe Zwillingsgeburten hatten und zwar jede ein weibliches und ein männliches Kalb, wie dies in der Regel der Fall ist. Früher war noch nie in dieser Art gleiches Geschlecht bei den in Eldena geborenen Kälbern beobachtet worden. Dieser Versuch spricht also entschieden zu Gunsten der Thury'schen Theorie, während ein früherer Versuch in Eldena ein ungünstiges Resultat ergab.

Vererbungsfähigkeit.

Einfluß der Aeltern auf die Nachkommenschaft. Ueber die Frage, ob bei der Züchtung der Nutzthiere die Nachkommenschaft ihre größere Vervollkommnung und Verbesserung aus den hervorragenden Eigenschaften des männlichen oder weiblichen Zuchtthieres hernehme, wurde in der hochländischen schottischen landw. Gesellschaft [14] von Autoritäten und

erfahrenen Züchtern discutirt, wobei die verschiedensten Ansichten, gestützt auf die thierzüchterischen Erfahrungen, hervortraten. So wurde von der einen Seite angeführt, daß das männliche Zuchtthier für sich allein gerade dasjenige sei, welches die größte Vererbungsfähigkeit unläugbar besitze, und nach Begründung dieser Thatsache wurde die Behauptung aufgestellt, daß das männliche Thier allein als dasjenige hingestellt werden müsse, auf welches man ausschließlich bei der Verbesserung unserer Nutzthiere sein Augenmerk zu richten habe. Von anderer Seite wurde dagegen eine etwas modificirte Auffassung dieser Frage und zwar dahin geltend gemacht, daß, während das männliche Thier die äußeren Qualitäten der Nachkommenschaft einzuprägen vorwiegend befähigt sei, das Mutterthier im Gegensatze hierzu wieder mehr für die Imprägnirung der inneren Eigenschaften einflußreich bleibt. Aus diesem Grundsatze wurde die Lehre gefolgert, daß das männliche Sprungthier überall da vorwiegend auserwählt werden müsse, wo es darauf ankomme die Farbe einer bestimmten Rasse, das Fell oder die Haut, mit einem Worte die äußere Form und Gestalt zu verbessern, während man andererseits auf das Mutterthier sehen muß überall, wo es auf Milchergiebigkeit, Abhärtung, Temperament, Hebung gewisser Krankheitsdispositionen ankomme. Nach einer dritten Ansicht soll es nicht rathsam sein, sich auf eines der beiden Zuchtthiere allein unbedingt und blindlings zu verlassen, sondern jeder Zeit für die Züchtung immer nur die besten Stücke von beiden Seiten auszuwählen, die irgend nur sich finden lassen. Im Gegensatze zu allen diesen Ansichten wurde wieder die Lehre eines alten erfahrenen englischen Pferdezüchters aufgestellt, daß jede Verbesserung und Veredlung einer Rasse einzig und allein dem Einfluße des reinen Blutes und nicht im allermindesten der Einwirkung des Geschlechtes des Individiums zugeschrieben werden müsse, dergestalt, daß nur auf solche Thiere, welche sorgfältig ausgewählt werden und rein und unvermischt erhalten sind, in Bezug auf die transmissive Energie oder Vererbungsfähigkeit wirklich Verlaß sei. Spooner kommt zu dem Resultate, daß er allerdings der Einwirkung jedes Sprungthieres einen gewissen Effect zuerkennt; es soll der Hengst auf die Körpergröße, die allgemeine Figur und die Entwicklung des Muskelsystems entscheidend einwirken, während erbliche Krankheiten und Schwäche der Constitution der Nachkommenschaft mit mehr Wahrscheinlichkeit durch den Einfluß der Mutter mitgetheilt werden. Dieser Forscher auf dem Gebiete der Thierzucht geht noch weiter und stellt schließlich geradezu die Behauptung auf, daß, so oft eine schön und wohlgezüchtete Stute von einem großen und groben Hengste gedeckt wird, die Mängel des letzteren gewöhnlich beträchtlich abgeschwächt werden; denn bei dem aus solcher Paarung hervorgehenden Fohlen ist der Kopf feiner und, obwohl die Figur größer ausfällt, als die Mutter sie hat, so ist selbst diese

doch jedenfalls immer schöner, wie bei dem ordinären Beschälhengste. So viel scheint ihm aber sicherlich festzustehen, daß das Resultat einer solchen Kreuzung einer Blut habenden Stute mit einem ordinären Hengste in der Regel besser ausfällt, wie in dem umgekehrten Falle, wo der Hengst z. B. ein Vollblutpferd, die Stute ein grobes und schweres Thier ist. Denn die Nachkommenschaft fällt bei dieser letzteren Verbindung nur zu häufig ungleich und schlecht proportionirt aus, indem das Fohlen vielleicht die feinen Beine vom Hengste und den groben übrigen Körper von der Mutter überkommen hat. Zur Begründung des behaupteten Uebergewichtes des männlichen Thieres in Bezug auf die Form der Nachkommen führt Spooner das Beispiel der Nachkommenschaft aus einem männlichen Esel und dem weiblichen Pferde an, welche, was die Größe und allgemeine Körperbildung anlangt, bei weitem mehr dem Eselhengste als der Pferdestute gleicht, denn solch Fohlen hat die langen Ohren, die dürftige Entwicklung der Muskeln und ist schmal gebaut und mit dem Fettansatz und der trägen Action ausgestattet, ganz wie dies Alles dem Esel eigen ist. Ueberdies weist Spooner auch noch auf die Thatsache hin, daß die kleinsten Stuten, sobald sie von großen Pferden gedeckt werden, jeder Zeit eine Nachkommenschaft von großer Figur zu Tage bringen. Es ist ausgemacht, daß aus reinen Ponny's starke Hengste und große Klepper zu erzielen sind und daß gut gezüchtete Stuten von 15 Faust Höhe, wenn sie einem „kraftvollen Hengste" zugeführt werden, ein Wagenpferd von gehöriger Größe hervorbringen.

„Zieht man zu allem diesem noch in Betracht", bemerkt Janke hierzu, „daß die Polygamie bei den Pferden die Regel ausmacht und daß eine Stute nur ein Fohlen jährlich bringt, während ein Hengst in seiner Sprungzeit deren mindestens 50 jährlich erzeugt, oder wenn man als Durchschnittsdauer der Sprungfähigkeit auch nur 10 Jahre annimmt, wie wohl dieselbe in der That bei dem nämlichen Pferde im Allgemeinen eine viel längere noch ist, — daß die Stute 10 Fohlen zur Welt bringt, während der Hengst 500 das Leben gab, so läßt sich schon hieraus das Factum begründen, das überdies auch mit der modern gewohnten Behandlung der Pferde übereinstimmt, daß der Hengst bei weitem den größten Einfluß auf die Verbesserung der Pferde eines Landes hat, ganz abgesehen von dem Umstande, daß er auch seiner Individualität nach einen größeren Effect auf die Nachkommenschaft ausübt."

v. Nitschke-Collande[15] hält es für ausgemacht, daß sich die Körpergröße von der Mutter auf die Descendenz vererbe, die Form dagegen mehr vom Vater auf die Nachzucht übergehe, er will aber einzelne Ausnahmen nicht in Abrede stellen. Es sei diese Vererbung der Größe auch zu natürlich, um angezweifelt werden zu können, weil eben ein großer

Mutterkörper die Ausbildung einer großen Frucht entschieden begünstigen müsse. Man möge in's Leben hineingreifen, wo man wolle, die angeführte Regel werde mehr oder weniger ihre Bestätigung finden, und dadurch die oft vorhandene Furcht vor dem Gebrauche kleiner männlicher Zuchtthiere (vorausgesetzt daß sie gut gebaut sind) wiederlegen. Bei der Kreuzung zwischen Pferd und Esel gehe der Maulesel aus der Paarung der Eselstute mit dem Pferdehengste hervor; das Resultat sei ein kleines Thier in der ungefähren Größe des Esels, mit dem Pferde ähnlichen Formen. Das Maulthier, aus der Paarung der Pferdestute mit dem Eselhengste, nähere sich in seiner Körpergröße mehr oder weniger seiner Mutter, in der Form dagegen dem Vater.

Rasse und Kreuzung.

Die Rasseeigenschaften. Nach André Sanson's[16] Ansicht ist die Rasse ebenso der Ausdruck eines Naturgesetzes wie die Species; die beharrliche Reproduction eines bestimmten Typus charakterisire die Rasse. Ueber den typischen Charakter der Rasse in Bezug auf die Wirbelthiere theilt Sanson seine Beobachtungen mit und glaubt, daß diese Beobachtungen verallgemeinert werden könnten. Bei den Wirbelthieren, meint er, werde der Typus der Rasse durch die Bildung der Kopfknochen bedingt. Die allgemeine Form des Schädels und der Gesichtsknochen, ebenso ihre Größenverhältnisse änderten sich niemals bei Individuen derselben Rasse. Von zwei Individuen verschiedenen Geschlechtes, die denselben Schädel- und Gesichtstypus haben, die also derselben Rasse angehören, wird nie ein drittes Individuum erzeugt werden, das nicht genau dieselben Charaktere darbietet. Wenn sich Individuen von verschiedenen Typen mischen, so haben die daraus hervorgegangenen Producte durchaus keinen eigenen, auf ihre Nachkommen unbegrenzt sich fortpflanzenden Typus. Nach wenigen Generationen werde wieder der bestimmte oder natürliche Typus eines ihrer Vorältern hervortreten. Dagegen besteht der typische Charakter der Rasse fort, welche äußeren Einflüsse auch verändernd auf die Individuen einwirken mögen. Sanson vergleicht das englische Pferd mit seinen Stammeltern, den Arabern. Dem in's englische Pferd umgewandelten arabischen Pferd habe zwar die Trainirung eine etwas gestrecktere und geschwungenere Figur gegeben, indem sie alle Hebel des Bewegungsapparates verlängerte und das Product zum schnellen Laufen vervollkommnete, aber die Form des Kopfes, die den Typus und die Rasse charakterisire, habe sich nicht im Geringsten verändert; es wäre z. B. unmöglich einen Unterschied zu finden zwischen dem Kopfe Emirs, eines syrischen Hengstes aus dem Gestüte zu Tarbes, der vor einigen Jahren von Abdel-Kader

nach Frankreich geschenkt wurde, und den englischen Pferden Gladiator, Vermouth und „Tochter der Luft“. Bei dem Rindvieh beobachte man nicht minder auffallende Thatsachen, möge man nun die verbesserten Rassen unter sich, oder in derselben Rasse die besser gezüchteten Familien mit denen, die unter den alten natürlichen Bedingungen geblieben sind, vergleichen. Die Verbesserung beruhe nur auf der Entwicklung der Muskelsubstanz und der fettbildenden Zustände, so wie auf der beschränkteren Entwicklung der Knochen des Rumpfes und der Extremitäten. Es folge hieraus für alle Individuen, die diesen fleischproducirenden Einflüssen unterworfen würden, eine gleichmäßige Umbildung des Körpers, die sie einem Parallelipiped nahe bringen, mit so zarten und kurzen Gliedern als möglich. Sie habe eine beträchtliche Reduction des absoluten Volumens der Knochen zur Folge, beruhend auf der Frühreife der Entwicklung. Betrachte man nur den Rumpf und die Extremitäten, so dürfte es absolut unmöglich sein, unter dem gleich verbesserten Rindvieh zu unterscheiden, welches zur Durham-, Hereford-, Devon-, Angus- und selbst zur schottischen Westhochlandrasse gehöre. Alle scheinen nach derselben Form gegossen zu sein; die Haarfarbe gebe kein sicheres Unterscheidungszeichen, dennoch werde ein Kenner sich nicht irren. Unter der Gleichheit der secundären Eigenschaften sei die Verschiedenheit der typischen Charaktere geblieben; obschon die Größe des Kopfes verringert sei, wie bei dem ganzen übrigen Knochengerüste, habe der Kopf doch den Typus der Rasse bewahrt; die Größenbeziehung zwischen Vorder- und Hinterkopf und die Form jedes dieser Theile sei geblieben, wie sie immer gewesen. Dieselbe Thatsache zeige sich auch bei den Schafrassen von Dishley, Leicester, Kent, Southdown, Cotteswold u. s. w., eben so bei den nach der englischen Methode verbesserten französischen Schaf- und Rindviehrassen.

Veränderlichkeit der Kreuzungsproducte. Sanson[17] von seiner Ansicht ausgehend, daß nur die Rasse einen constanten Typus vererbe, machte früher schon darauf aufmerksam, daß die meisten als neue Rassen bezeichnete Kreuzungsproducte der Schafe, als solche nicht zu betrachten seien, da der eine oder andere natürliche Typus, der den Stammältern eigenthümlich, bei den Mischlingen wieder auftrete. Dasselbe Gesetz der Veränderlichkeit weist Sanson nun auch bei den Pferden nach. Er untersuchte genau die Pferde des in Paris garnisonirenden Dragonerregiments der Kaiserin, die aus der Normandie stammen, gewöhnlich Halbblut oder Anglonormannen genannt, und als einer neuen Rasse angehörig betrachtet werden. Die Untersuchung ergab, daß einzelne Pferde vollständig den dänischen Typus wieder angenommen haben, von welchen von mütterlicher Seite die echten normannischen Pferde abstammen; ein anderes Pferd hatte den englischen Typus, des ehemaligen Stammvaters.

Unter 35 jungen Pferden, die eben erst aus dem Remontedepot der Normandie angekommen waren, fand Sanson 7 mit vollständig dänischem Typus, 11 mit gemischtem, halb dänisch, halb englisch, endlich 17 mit vorwiegend englischem Typus. Diese Zahlenverhältnisse erklären sich aus der in der Normandie gebräuchlichen Zuchtmethode, die in dem Gebrauch von sogenannten Halbblut, Mestizen, als Beschäler mit sogenannten Vollbluthengsten abwechselt. Die Nachkommen der letzteren nähern sich natürlicherweise mehr dem Typus des Vaters.

Es scheine demnach, meint Sanson, nicht zweifelhaft, daß anstatt eine Rasse, d. h. eine gleichmäßige Ansammlung von Eigenschaften, die unendliche Zeit hindurch andauere, zu bilden, die sogenannten Mischlinge sich in dem Zustande regelloser Veränderung befinden.

Entstehung der Hausthierrassen. Nach Sanson's Ansicht verändern sich die typischen Charaktere der Rasse unter für uns bemerkbaren Einflüssen nicht, und demgemäß ist es nicht möglich durch Kreuzung oder Cultur neue Rassen zu erzeugen, d. h. einen Typus, der sich unveränderlich forterbe. Dagegen glaubt C. Dareste[18], daß selbst Anomalien des Körpers zur Grundlage einer Rasse, zum Rassencharakter werden und sich mit Sicherheit forterben könnten. So glaubt er, daß die kurzbeinigen Rassen unserer Hausthiere aus zufällig kurzbeinigen Individuen einer anderen Rasse hervorgegangen sein könnten, indem die Kurzbeinigkeit durch künstliche Zuchtwahl fixirt worden sei. So findet sich häufig für den typischen Charakter vieler Rassen eine entsprechende Anomalie. Als Beispiel führt Dareste weiter die Rasse der Mauchampschafe an, die von Graux gezüchtet worden ist. Man findet oft in Merinoheerden Lämmer, deren Wolle genau den seidenartigen Charakter der Mauchampschafe besitzt. In England giebt es mehrere hornlose Rindviehrassen. Der spanische Reisende Azara erzählt von der Bildung einer ähnlichen Rasse am Ende des vorigen Jahrhunderts in Amerika, indem plötzlich inmitten des gehörnten Viehes jener Gegenden ein ungehörnter Stier erschien. Ostasien besitzt eine Hühnerrasse, genannt Seidenhühner, weil sie zeitlebens die Flaumfedern des Jugendalters behalten. Man hat dieselbe Erscheinung in Frankreich bei Hühnern beobachtet, die von der Cochinchinarasse abstammten. Sicherlich — meint Dareste — beweisen alle diese Thatsachen, daß gewisse Hausthierrassen ihren Ursprung Anomalien verdanken, die in einer Rasse plötzlich auftreten und durch Zuchtwahl fixirt wurden. Würde man alle diese Anomalien in der Organisation sorgfältig studiren, so würde man gewiß solche Thatsachen vervielfältigt sehen und man würde den gewiß oft sehr alten Ursprung einer oder der anderen Rasse auffinden. Eine ganz natürliche, aber gewiß sehr eigenthümliche Folgerung aus diesen Thatsachen ist, daß eine Rasse einen doppelten oder mehrfachen Ursprung

haben kann, oder mit anderen Worten, zwei oder mehrere Rassen, die durch dieselben Organveränderungen charakterisirt sind, können zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten entstanden sein.

Die Umbildung der Form des Skeletts durch die Zucht soll sich nach v. Nathusius auf die gegenseitige Stellung der Knochen am Kopfe erstrecken können, wie er an einem Vergleiche des Hausschweins mit dem wilden Schweine zeigt, welches erstere von dem letzteren abstammen soll. Das Wildschwein hat eine fast gerade Gesichtslinie, seine Schnauzenspitze ist durch die Wirkung der Rüsselmuskeln bei dem Wühlen und Kesselgraben nach unten, die Schuppe des Hinterhauptbeines durch die Wirkung der Nackenmuskeln nach hinten gezogen; es hat große Lufthöhlen in den Kopfknochen, die mit den Athmungswerkzeugen in Verbindung stehen und seinem Athmungsbedürfniß angemessen sind. Dem gegenüber charakterisirt er die gegenwärtig höchste Culturstufe des Schweines, die Yorkshirerasse, wie folgt: die Gesichtslinie dieses Schädels bildet fast einen Kreisabschnitt, dessen Radius (nach der Abbildung halbe natürliche Größe) 32 Millimeter beträgt, während die Senkung der Gesichtslinie unter die Gerade von Schnauzenspitze bis Scheitelkamm beim Wildschweine nur $7\frac{1}{2}$ Millimeter ausmacht; seine Schnauzenspitze ist nach oben, die Hinterhauptsschuppe nach vorn gerichtet, der Gelenkknorren des Hinterhauptbeines in zwei Flächen getheilt und bildet ein fast unbewegliches Gelenk mit dem ersten Halswirbel; die Höhlen der Kopfknochen sind kleiner; die oberen und unteren Schneidezähne stehen 40 Millimeter auseinander, so daß sie das Thier zum Beißen nicht mehr gebrauchen kann. Diese Abänderung entspricht dem Culturzwecke des Thieres, das dazu bestimmt ist, die von der Hand des Menschen ihm zubereitete, mehr flüssige und breiige Nahrung in möglichst großen Mengen zu sich zu nehmen; seine Organisation hat sich an die künstlichen Verhältnisse der Ernährung und an die verminderte Bewegung und Respiration gewöhnt.

Sanson[19] spricht sich gegen diese Ansicht aus und stützt sich namentlich darauf, daß das Hausschwein kein Abkömmling des Wildschweins sei, daß beide vielmehr verschiedene Rassen seien, die ihren natürlichen Typus mit großer Beständigkeit fortpflanzen. Das Schwein sei schon in vorhistorischer Zeit bei uns Hausthier gewesen, wie die in den Pfahlbauten gefundenen Knochenreste bewiesen, und das Schwein jener Epoche stimme in seinem Charakter mit unserm Hausschweine überein. Eine Veränderung der Kopfknochen und der Gesichtslinie kann nach ihm durch die Cultur nicht herbeigeführt werden. Daß Wildschwein und Hausschwein durchaus verschieden seien, beweise die radicale Verschiedenheit der Wirbelsäule; das Wildschwein habe nur 5 Lendenwirbel, dagegen habe das Hausschwein

deren immer 6*; es sei dies durch Vergleichung einer großen Zahl Skelette, besonders durch die osteologischen Sammlungen der Thierarzneischule zu Alfort bewiesen. Man werde, sagt Sanson, um das Wildschwein zum Stammvater des Hausschweins zu machen, doch nicht behaupten wollen, daß der Verkehr mit dem Menschen einen Wirbel erzeugen könne; er könne auch dem asiatischen, sogenannten chinesischen Schwein, daß ein ebensolches Hausthier wie das unsere sei, keinen abgenommen haben, da dieses einen Wirbel weniger als das Wildschwein habe. Unser Landschwein sei immer Landschwein gewesen, wie das Wildschwein immer Wildschwein. Die Leichtigkeit, mit welcher beide sich vermehren, und ihre große Fruchtbarkeit bewiesen, daß beide einer Species angehören, der Unterschied ihrer Typen, daß sie von verschiedenen Rassen stammen, deren Hauptattribut Beständigkeit sei.

Nach Sanson sollen sich auch die orientalischen Pferde durch die Zahl der Lendenwirbel von den Pferden des westlichen Europas unterscheiden, als deren Stammeltern jene man gewöhnlich betrachte. Man könne sich im naturgeschichtlichen Museum zu Paris überzeugen, daß alle Skelette der arabischen Pferde, auch das des Schlachtrosses Napoleons, das von andalusischer Rasse gewesen sein soll, nur 5 Lendenwirbel haben, sowie der Esel, das Daw, das Maulthier. Dagegen fänden sich bei allen Pferderassen des westlichen Europas 6 Lendenwirbel. Wenz hat, veranlaßt durch Sanson's Angaben, eine größere Zahl Skelette arabischer Pferde untersucht und immer 6 Lendenwirbel gefunden.

Sansons Rassentheorie weicht wesentlich von den Ansichten der meisten Züchter ab. Nach ihm charakterisirt die beharrliche Reproduction eines bestimmten Typus die Rasse, der Typus der Rasse pflanzt sich unbegrenzt auf die Nachkommen fort und verändert sich nicht durch äußere Einflüsse. Der Rassecharakter ist unveränderlich, wie der Artencharakter. Der Typus der Rasse wird aber vorzugsweise durch die Form und Stellung der Kopfknochen bestimmt; diese bleiben unverändert, während durch äußere Einflüsse die übrigen Theile des Körpers verändert werden können. Durch Kreuzung zweier verschiedenen Rassen kann keine neue Rasse erzeugt werden; die aus der Kreuzung hervorgegangenen Producte haben durchaus keinen eigenen, sich auf ihre Nachkommen unbegrenzt fortpflanzenden Typus, nach wenigen Generationen tritt wieder der Rassentypus des einen der Vorfahren hervor. Die Fortpflanzung zufällig erworbener Eigenthümlichkeiten eines Individuum durch Zuchtwahl und Begründung

---

* Nach Gurlt hat das Schwein (jedenfalls Hausschwein) 7 Lendenwirbel. Siehe Gurlt's vergleichende Anatomie der Haussäugethiere. Band I. Seite 136.

einer Rasse, die diese Eigenthümlichkeit constant zu vererben vermag, ist nicht möglich.

Darwin'sche Theorie. Bekanntlich hat Darwin die Hypothese aufgestellt und zu begründen gesucht, daß die Thierspecies, die Arten veränderlich seien, daß der Typus der Art unter dem Einflusse äußerer Verhältnisse sich umgestalten könne und zwar derart, daß, nachdem die umgestaltenden Verhältnisse auf viele Generationen eingewirkt haben, ein von dem Typus der ursprünglichen Art abweichender Typus — eine neue Art — entstanden sei. Eine der wesentlichsten Grundlagen auf welchen die Darwin'sche Lehre aufgebaut wurde, ist Abänderungsfähigkeit der Rassen.

Als Haupteinwand gegen die Lehre der Artenwandlung wird der Umstand angesehen, daß die Bastarde von verschiedenen Arten nicht fruchtbar sind und viele Arten keine Bastarde zu erzeugen vermögen, während doch, wenn nahestehende Arten einen gemeinsamen genealogischen Stammbaum hätten, fruchtbare Geschlechtsfunctionen zwischen allen nahestehenden Arten zu erwarten seien. Von der Abänderungsfähigkeit der Rassen ausgehend, tritt der Darwin'schen Lehre die Fruchtbarkeit zwischen zwei von ein und demselben Stamme herrührenden Rassen entgegen. Diese Schwierigkeit hat mehrfach Veranlassung zu Erörterungen gegeben.

Huxley findet es, vom Standpunkte der Darwin'schen Lehre und der Thatsache, daß von Arten keine oder keine fruchtbaren Bastarde erzeugt werden können, ausgehend, unerklärlich, daß wir durch Zuchtwahl noch keine Rassen haben hervorbringen können, welche miteinander unfruchtbar sind, während andererseits die natürlichen Arten meistens sich nicht einmal miteinander begatten, oder, wenn sie es thun, unfruchtbare Bastarde erzeugen. Woher diese Verschiedenheit zwischen durch Zuchtwahl erzeugten Rassen und den natürlichen Arten, wenn doch die letzteren, wie Darwin lehrt, auf dieselbe Weise, wie durch natürliche Zuchtwahl aus einem gemeinsamen Stamme hervorgegangen sein sollen? Wenn es auch bis jetzt noch nicht gelungen ist, von einem Stamme zwei Zuchten zu erhalten, die miteinander unfruchtbar sind, so schließe dies, wie Huxley meint, die Möglichkeit nicht aus, solche zu erzeugen: „Was mich betrifft, so bin ich der Ansicht, daß wir allen Grund haben zu glauben, sie können und werden hervorgerufen werden (Huxley.)"

Carl Vogt[20] ist hinsichtlich der Darwin'schen Lehre der Meinung, daß die Veränderung der Typen nach allen Richtungen stattfinden kann und stattgefunden hat, daß aber die durch Zuchtwahl von uns hervorgebrachten Veränderungen dennoch gewiße sehr enge Grenzen nicht überschreiten, weil ein wesentlicher Factor uns nicht zu Gebote steht, welcher

Huxley fast ganz außer Augen läßt, nämlich die Länge der Zeit. Der Taubenzüchter möge noch so viel Rassen hervorbringen — bis jetzt sei es ihm noch nicht gelungen, gewisse Gesetze des Verhältnisses zwischen den einzelnen Organen zu ändern, die gerade machen, daß wir trotz aller Veränderungen in der neuen Rasse eine Taube erkennen. Ein solches Verhältniß bestehe zwischen dem Schnabel und den Füßen. Wenn es aber auf der anderen Seite unzweifelhaft sei, daß die Tauben nicht ein für sich bestehender und entstandener Vogeltypus sei, sondern daß sie aus anderen Formen sich hervorgebildet haben, bei welchen dieses Verhältniß zwischen dem Schnabel und den Füßen vielleicht nicht existirte, so sei es offenbar, daß unsere Zuchtwahl sich in weit engeren Grenzen bewege als die natürliche Zuchtwahl, in Folge deren dieses Verhältniß sich ändern konnte, und daß der Factor, der dies bewirkte, in der Länge der durchlaufenen Zeiträume zu suchen sei. Diesen selben Factor ruft Vogt an bei der Frage, die Huxley hinsichtlich der Fortpflanzung erhebt, hinsichtlich der Fruchtbarkeit nämlich zwischen der durch Zuchtwahl erzeugten Rassen und der Unfruchtbarkeit zwischen natürlichen Arten. Nach Vogt sprechen sowohl Thatsachen als Gründe gegen diese Ansicht. Huxley sieht alle Hunderassen für durch Zuchtwahl entstandene Rassen einer einzigen Art an. Vogt glaubt dies nicht, sondern ist der Ansicht Siebel's, daß unsere jetzigen Hunderassen aus der Mischung verschiedener ursprünglicher Arten entstanden seien, von denen wir eine, den Wachtelhund, aus dem Steinalter kennen. Huxley erklärt aber ausdrücklich, seiner Ansicht nach seien die Hunderassen Zuchtwahlrassen einer Art. „Nun gut, bemerkt Vogt dazu, wenn diese Ansicht richtig ist, so sind wir durch Zuchtwahl dazu gekommen, Rassen oder Arten hervorzubringen, die keine fruchbaren Bastarde zeugen, denn die Erzeugung eines Bastards zwischen einer Dogge und einem King-Charles oder einem fast microscopischen Affenpinscher ist eine physische Unmöglichkeit. Huxley vergißt auch Rengger, nach dessen Zeugniß die in Paraguay eingeführten und veränderten Hauskatzen sich nicht mehr mit aus Europa neu eingeführten Hauskatzen vermischen, obgleich hier die physische Möglichkeit vorhanden wäre. Andererseits sind in's Unendliche fruchtbare Bastarde von Hund und Wolf, Steinbock und Ziege, Hase und Kaninchen gezüchtet worden, also auch dieser Unterschied zwischen Zuchtrassen und natürlichen Arten dahin gefallen." Wenn auch Huxley für die große Mehrzahl der Fälle Recht hat, indem die meisten natürlichen Arten, sich selbst überlassen und ohne Dazwischenkunft des Menschen, sich weder vermischen, noch fruchtbare Bastarde zeugen, während die durch Zuchtwahl entstandenen Rassen beides thun, so erklärt sich dies nach Vogt einfach daraus, daß letztere bei der Kürze der Zeit, die ihre Generationsfolgen durchlaufen haben, noch keinen so festen in sich abge-

schlossenen Typus gewinnen konnten als die natürlichen Arten, deren Entstehung sich in die Nacht der Zeiten verliert.

Uebrigens hat Darwin in seinem Werke die geschilderten Einwendungen auch selbst erörtert. Er zeigte, daß weder Fruchtbarkeit noch Unfruchtbarkeit einen klaren Unterschied zwischen Arten und Rassen liefert. Neuere Naturforscher haben meistens eine von Pallas ausgegangene Lehre angenommen, daß nämlich die meisten unserer Hausthiere von je zwei oder mehreren wilden Arten abstammten, welche sich seither durch Kreuzung vermischt hätten. Hiernach müßten also entweder die Stammarten gleich Anfangs ganz fruchtbare Arten geliefert haben oder die Bastarde erst in späteren Generationen in zahmem Zustande ganz fruchtbar geworden sein. Diese letztere Alternative hält Darwin für die wahrscheinlichere. Bei dieser Ansicht aber von der Entstehung vieler unserer Hausthiere müssen wir nach Darwin entweder den Glauben an fast allgemeine Unfruchtbarkeit einer Paarung verschiedener Arten miteinander aufgeben, oder aber die Sterilität nicht als eine unzerstörbare, sondern als eine durch Zähmung zu beseitigende Folge einer solchen Kreuzung betrachten. „Ueberblicken wir endlich alle über die Kreuzung von Pflanzen- und Thierarten festgestellten Thatsachen, so gelangen wir zu dem Schlusse, daß ein gewisser Grad von Unfruchtbarkeit bei der ersten Kreuzung und den daraus entspringenden Bastarden zwar eine äußerst gewöhnliche Erscheinung sei, aber nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse nicht als unbedingt allgemein betrachtet werden darf (Darwin.)"

Sanson und Wilkens haben vom Standpunkte der Thierzucht die Darwin'sche Theorie einer Kritik unterworfen. Sanson, der den Rassen eine Wandlungsfähigkeit unter dem Einflusse äußerer Verhältnisse abspricht, muß selbstverständlich diese Ansicht auch auf die Arten ausdehnen und damit den Grundgedanken der Darwin'schen Lehre verwerfen.

Wilkens[21] führt die verschiedensten Betrachtungen des Thierzüchters gegen Sätze und Schlüsse Darwin's an, welche vielfach zwar beachtenswerth sind, denen meistens jedoch auch Beobachtungen Darwins entgegenstehen, so daß des Letzteren Schlüsse wohl zweifelhaft gemacht, aber nicht endgültig abgewiesen werden können. Darwin, sagt Wilkens, habe wohl die größere Verschiedenheit der Individuen einer Varietät oder Untervarietät unter allen Culturpflanzen und Thieren im Culturzustande, gegenüber denselben im Naturzustande bemerkt und richtig geschlossen, daß sie die Wirkung minder einförmiger und vom Naturzustande abweichender Lebensbedingungen sei, dagegen erscheine seine Ansicht „daß neue Lebensbedingungen einige Generationen andauern müßten, um eine merkliche Veränderung hervorzubringen und daß die begonnene Abänderung

durch viele Generationen fortfährt" in ihrer Ausschließlichkeit mehr als zweifelhaft. Die Art und Weise, wie Darwin den entschiedenen Einfluß der Gewöhnung auf das Abändern der thierischen Form geltend mache, bemängelt Wilkens; z. B. ist von Darwin hierfür eine thierzüchterische Grundlage auch darin gefunden worden, daß die Hausthiere hängende Ohren haben, weil sie sich nicht mehr durch drohende Gefahren beunruhigt fühlen: hierzu bemerkt Wilkens: „Wir kennen keine Rinder, Pferde, Schafe, die hängende Ohren bekommen hätten, obwohl sich diese Thiere nicht durch drohende Gefahren beunruhigt fühlen werden; auch die Mehrzahl der Culturschweine und der gute faule Mops halten ihre Ohren aufrecht wie die wildesten Thiere des Katzengeschlechts. Jagdhunde, für welche ein gutes Gehör von enormer Wichtigkeit ist, haben im Gegentheil hängende Ohren; es giebt ebenso gut Yorkshire-Schweine mit stehenden wie mit hängenden Ohren u. s. w." Darwin lehrte, daß zwischen gewissen Organen Wechselbeziehungen ständen, und die Veränderung des einen auch Veränderung des anderen zur Folge habe. Wilkens zeigt, daß diese Annahme schlecht begründet sei.

Ein besonderes Gewicht legt Darwin auf das accumulative Wahlvermögen des Menschen bei der Erziehung der Rassen; der Mensch wähle nur diejenigen Thiere zur Zucht, in welchen die für die Rasse gewünschten Eigenschaften am vollkommensten entwickelt seien, während alle anderen, die diese Eigenschaften in weniger vollkommener Ausbildung besitzen, von der Zucht ausgeschlossen werden. Aber wie steht es in Wirklichkeit, fragt Wilkens, mit diesem Vermögen des Menschen, durch jedesmalige Auswahl derjenigen Individuen zur Nachzucht, welche die ihm erwünschten Eigenschaften im höchsten Grade besitzen, diese Eigenschaften bei jeder Generation um einen wenn auch noch so geringen Beitrag zu steigern? Die Percheronzüchter, statt Stuten zu unterhalten, von welchen sie nach 4 Jahren erst ein Füllen in den Handel bringen können, kaufen nach Magne solche in der Vendée, Poitou, Bretagne, Normandie, Picardie, in Artois, selbst in der Champagne, in Nivernais und Franche-Comté, füttern dieselben 1—1½ Jahre und bringen sie dann in den Handel als in ihrer Provinz geborene und auferzogene Pferde. Die werthvollen Pferde, welche unter dem Namen Percherons so weit verbreitet sind, gehören allen Hauptrassen Frankreichs an, aber es sind die ausgewähltesten und besten Individuen, außerdem sind sie durch starke Haferrationen modificirt*.

* Wer in einer Gegend gelebt hat, in welche aus der Perche Pferde in großer Zahl eingeführt wurden, dem wird es nicht entgangen sein, daß sich unter den sogenannten Percherons Individuen befinden, deren Typus demjenigen des eigentlichen Percheron wenig entspricht.

Aus eigener Erfahrung führt Wilkens die Zuchterfolge von Bielau in Schlesien an, wo die Nachzucht von Eltern, sehr verschiedenen Rassen zugehörig, bei gleicher Pflege vollkommen gleiche Formen zeigte und beruft sich auf ähnliche Erfahrungen seiner Landsleute. Wären die thierzüchterischen Grundlagen von Darwin's accumulativem Wahlvermögen des Menschen gegründet, so müßten sie sich auf gewisse Erblichkeitsgesetze zurückführen lassen; allein Darwin selbst gesteht zu, daß diese gänzlich unbekannt seien, und doch soll das scharfe Auge und Urtheil seiner Landsleute im Stande sein, nach ihrem Gutdünken durch Zuchtwahl Formen zu erzeugen! Hierin, meint Wilkens, habe sich Darwin durch marktschreierische Aussagen englischer Züchter täuschen lassen. Die wirklich großen Erfolge englischer Züchter resultiren nach Wilkens wohl daraus, daß sie sich nicht auf die Gesetze eingelassen haben, welche die Erblichkeit betreffen, sondern, daß sie diejenigen erforscht haben, welche die Verdauung regeln. Wilkens hält die Form für durchaus abhängig von der Ernährung; auf andere Eigenschaften — Farbe, Dichtigkeit der Behaarung — seien auch andere Einflüsse — klimatische — von Bedeutung.

Wenn auch der Ernährung ein sehr bedeutender Einfluß auf die Entwicklung der Form zuzuschreiben ist*, so reichen die von Wilkens aufgeführten Gründe doch nicht hin, den großen Einfluß der Vererbung auf die Form mit Sicherheit zweifelhaft zu machen, mögen uns die Vererbungsgesetze auch noch unbekannt sein. Uebrigens ließen sich den von Wilkens angeführten Beispielen andere entgegensetzen, die dessen Ansicht in Bezug auf die Vererbung nicht bestätigen.

Fütterungsmethoden.

Fütterung ad libitum. Diese Methode wurde vor einigen Jahren von Grouven warm empfohlen (Vorträge über Agriculturchemie 1862 S. 533 und Kritische Darstellung aller Fütterungsversuche 1863 S. 167); sie soll wenig Sorgen und Umständlichkeiten verursachen und doch allen physiologischen Anforderungen auf's vollkommenste entsprechen. Diese Methode, welche in England mit Erfolg angewendet sein soll, besteht darin, daß Quantität und Qualität, kurz Alles, was auf der Nahrungsaufnahme beruht, der freien, instinctiven Wahl der Thiere überlassen wird, mit einem Worte, die Thiere können fressen, was sie wollen und so

---

* Siehe den Versuch einer physiologischen Begründung dieser Verhältnisse in den Preußischen Annalen der Landwirthschaft 1865 Bd. II S. 235: Schumacher, „Aphorismen zu einer physiologischen Thierproductionslehre."

viel sie wollen. Zu diesem Zwecke wird der Stall in Verschläge abgetheilt und jeder Verschlag mit 5 mehr oder weniger großen Krippen versehen, deren jede zur Aufnahme eines besonderen Futterstoffes dient. Ein Versuch von Scherr mit 2 Kühen (Preußische Annalen, Wochenblatt 1865 S. 44) hat kein günstiges Resultat ergeben, die Milch war zwar fettreicher, die Milchproduction wurde aber nicht befördert und die Productionskosten waren größere. Neuerdings nun hat Haubner Versuche mit Schafen angestellt. Zwei Abtheilungen von Schafen, zu je 3 Stück, beide Mitte Mai geschoren, die eine Merinohammel von 309 Pfund Lebendgewicht, die andere Southdownfrankenhammel von 328 Pfund Lebendgewicht nach der Schur, hatten von da ab bis zum 13. Juni per Abtheilung erhalten 4 Pfund Heu, $10^{3}/_{4}$ Pfund Kartoffeln, $1^{1}/_{2}$ Pfund Erbsen und $^{1}/_{2}$ Pfund Rappskuchen, täglich 3 Mal gefüttert; Verh. 1 Nh : 4,3 Nl. Die Merinos ließen gewöhnlich geringe Rückstände von Heu und Kartoffeln, während die Downfranken Alles vollständig aufzehrten. Für beide Abtheilungen begann die Fütterung ad libitum am 17. Juni, jedoch in der Art, daß täglich noch dreimal vorgefüttert wurde; dies geschah bis zum 17. Juli, von da ab bis zum Schlusse des Versuches, den 4—5. August wurde aber nur einmal gefüttert. Bei der dreimaligen Vorfütterung fand bei den Merinos eine Mehraufnahme von Futter nicht statt, dagegen wurde von den Down's verzehrt 12 Pfund Kartoffeln, 3 Pfund Erbsen, 1 Pfund Rappskuchen und 4 Pfund Heu, das ist 1 Nh : 3,2 Nl. Mehr vermochten auch sie nicht aufzunehmen und so verblieb es bis zum 17. Juli. Bei der einmaligen Fütterung erhielten die Merinos ihr früheres Futterquantum, den Downs dagegen wurde verabreicht 24 Pfund Kartoffeln, 4 Pfund Erbsen, 1 Pfund Rappskuchen und 5 Pfund Heu. Die Downs stürzten sich mit Begierde auf die Kartoffeln und fraßen sich ganz voll davon; dann wurde etwas Heu verzehrt, während Erbsen und Rappskuchen kaum berührt wurden, und nun wurde geruht und wiedergekaut. Im Laufe des Tages wurde nun auch noch vom anderen Futter verzehrt. Am ersten Tage wurde im Ganzen verzehrt 20 Pfund Kartoffeln, 3,1 Pfund Erbsen, 0,8 Pfund Rappskuchen und 3 Pfund Heu. Am nächsten Tage wurde aber nur aufgenommen 15 Pfund Kartoffeln, am 3. Tage nur 8 Pfund Kartoffeln, ebenso wurde von den anderen Futtermitteln weniger verzehrt. In den folgenden Tagen regelte sich die Futteraufnahme mehr; im Durchschnitt waren täglich verzehrt worden 11,7 Pfund Kartoffeln, 2,8 Pfund Erbsen, 0,8 Pfund Rappskuchen und 24 Pfund Heu. Es wurde also bei dem einmaligen Vorfüttern von allen Futtermitteln etwas weniger aufgenommen als bei dem dreimaligen Vorfüttern. Die Merinos fraßen bald hier bald dort und verzehrten am ersten Tage 8 Pfund Kartoffeln, $1^{1}/_{2}$ Pfund Erbsen, $^{1}/_{2}$ Pfund Rappskuchen und 4 Pfund Heu;

in den folgenden Tagen ging es in gleicher Weise weiter und am Schlusse des Versuches waren im Durchschnitt täglich verzehrt: $7^1/_2$ Pfund Kartoffeln, 1,3 Pfund Erbsen, 0,4 Pfund Rappskuchen und 3,8 Pfund Heu. Es war hier ebenso von allen Futtermitteln weniger verzehrt worden. Die Lebendgewichtszunahme der Downs betrug nahezu 1 Pfund und ein wesentlicher Unterschied gegen die frühere Fütterung war dabei nicht eingetreten; da die Thiere aber ein proteïnreicheres Futter zu sich genommen hatten, war das Verhältniß der Gewichtszunahme ein ungünstigeres. Bei den Merinos trat nicht einmal eine Gewichtszunahme ein, erst am Schlusse der Fütterungsperiode stellte sich wieder eine Zunahme von 4 Pfund ein.

Die Fütterung ad libitum hat in keinerlei Weise den gespendeten Empfehlungen entsprochen und es ist wohl zuversichtlich zu erwarten, daß sie bald wieder der Vergessenheit anheimfallen wird.

Futtermittel.

Baumblätter sind schon mehrfach als Futter empfohlen worden; von Berg theilt in Bezug auf diesen Gegenstand mit, daß in Krain und Steiermark auf den Wiesen eine ganz geregelte Schneidelwirthschaft zur Gewinnung von Futterlaub eingerichtet ist; man baut dort Futter in zwei Etagen, im Parterre Gras, in der zweiten Etage Laubfutter und in Krain nennt man diese Wirthschaftsform Luftwiesen. v. Berg unterzieht alle für die Laubgewinnung etwa in Betracht kommenden Holzarten der eingehenden Erörterung bezüglich der Annehmlichkeit ihres Laubes für die verschiedenen Viehgattungen und bezüglich der Geneigtheit ihrer Wachsthumsverhältnisse für den Anbau und Hiebzweck der Laubfütterung. Wer sich für diesen Gegenstand interessirt, den müssen wir auf die Quelle verweisen (Chemischer Ackersmann 1866. 1. Hft). Der Chemische Ackersmann theilt anschließend an diesen Gegenstand

Analysen verschiedener Laubfutter von in der Umgebung Tharand's wachsenden Holzarten mit.

In 100 Theilen Trockensubstanz sind enthalten:

	Proteïnstoffe (Nh)	Extractstoffe (Nl)	Holzfaser (Rohfaser)	Asche	Verhältniß Nh : Nl
Weißerle (Alnus incana)	17,76	52,99	24,75	4,50	1 : 3,0
Winterlinde (Tilia parvifolia)	14,86	61,37	16,15	7,32	1 : 4,1
Ahorn (Acer Pseudoplatanus)	14,86	64,56	15,50	5,08	1 : 4,4
Hasel (Corylus Avellana)	14,50	65,85	14,50	5,15	1 : 4,6
Eiche (Quercus pedunculata)	14,36	67,70	13,40	4,54	1 : 4,7
Sommerlinde (Tilia grandifolia)	13,86	61,64	15,20	9,30	1 : 4,5
Akazie (Robinea Pseudacacia)	12,44	63,66	14,20	9,70	1 : 5,1
Salweide (Salix caprea)	12,34	62,68	18,50	6,48	1 : 5,1
Ulme (Ulmus effusa)	11,71	61,50	19,15	6,74	1 : 5,2
Eberesche (Sorbus aucuparia)	11,34	64,86	16,70	7,10	1 : 5,7
Esche (Fraxinus excelsior)	11,21	65,94	13,70	9,15	1 : 5,9
Birke (Betula alba)	10,96	67,42	18,10	3,52	1 : 6,1
Rothbuche (Fagus sylvatica)	10,64	61,43	23,75	4,18	1 : 5,8
Aspe (Populus tremula)	10,08	66,70	18,20	5,02	1 : 6,6
Schwarzerle (Alnus glutinosa)	9,13	73,49	13,25	4,13	1 : 8,0
Weißbuche (Carpinus Betulus)	7,81	72,11	14,80	5,28	1 : 9,1
Gutes Wiesenheu von Tharand	11,20	48,08	29,55	5,28	1 : 4,3

Sorghum saccharatum als Grünfutter und seine Verdaulichkeit wurde von Moser[23] untersucht. Der Grünsorgho, dessen Zusammensetzung ermittelt war, wurde an Schafe verfüttert und die Darmexcremente untersucht; es ergab sich aus den Untersuchungen, wie viel von dem Futter aufgenommen worden war und wie viel ausgeschieden wurde. Siehe die nachfolgende Tabelle.

Grünmais und seine Verdaulichkeit. Der Grünmais wurde auf dieselbe Weise an Schafe verfüttert und untersucht, wie der Grünsorgho. In der folgenden Tabelle finden sich die wichtigsten Resultate.

	Procent. Zusammensetzung des Futters	Procent. Zusammensetzung des Kothes	Tägliche Aufnahme durch das Futter (in Zollpfunden)	Tägliche Abscheidung durch den Koth (in Zollpfunden)	Von je 100 Theilen der einzelnen Futterbestandtheile erscheinen im Koth
A. Grünsorgho.					
Wasser	76,59	76,98	6,36	1,84	28,8
Asche	0,78	1,53	0,064	0,036	56,8
Proteïnsubstanz	1,77	2,31	0,146	0,055	37,6
Rohfaser	5,41	7,60	0,449	0,181	40,5
Fett (u. Wachs)	1,55	0,79	0,128	0,018	14,6
Stickstofflose Extractst.	13,92	10,78	1,156	0,257	22,2
			6,36+1,94	1,84+0,55	
Trockensubstanz	23,41	32,02	8,3	2,4	

	Procent. Zusammensetzung. des Futters	des Kothes	Tägliche Aufnahme durch das Futter in Zollpfunden	Abscheidung durch den Koth in Zollpfunden	Von je 100 Theilen der einzelnen Futterbestandtheile erscheinen im Koth
			B. Grünmais.		
Wasser	85,44	80,99	9,56	2,19	23,0
Asche	0,72	1,76	0,080	0,047	59,1
Proteïnsubstanz	2,01	2,27	0,225	0,061	27,3
Rohfaser	4,02	4,61	0,450	0,125	27,8
Fett (u. Wachs)	0,82	0,85	0,092	0,023	25,0
Stickstofflose Extractst.	6,98	9,52	0,781	0,258	33,0
			9,56+1,63	2,19+0,51	
Trockensubstanz	14,56	19,01	11,2	2,7	

Eines Commentars bedürfen diese Zahlen wohl nicht.

Kürbis wird jetzt in England als Viehfutter angebaut. Der Erndteertrag soll ein sehr befriedigender sein, und ihr Futerwerth allgemein anerkannt werden. Kühe, Schweine, Schafe haben die Kürbis mit Begierde gefressen. Blundell erndtete gegen 530 Ctr. vom Morgen, sowohl da, wo er den Kürbis allein angebaut, als auch da, wo er als Zwischenfrucht Runkeln gepflanzt hatte. Völker hat eine der neu angebauten Sorten und zwar einen Kürbis von 54 Pfd. untersucht; nachfolgend die Zusammensetzung (A), welcher die Zusammensetzung einer anderen Sorte nach Völker's Analyse beigefügt ist (B).

	A	B
Wasser	92,98	90,66
Fett	0,73	—
Proteïnstoffe (Nh)	1,53	1,66
Kohlenhydrate (Nl)	2,51	5,74
Holzfaser	1,65	1,17
Asche	0,60	0,77
	10000	100,00

Bei den von Völker angestellten Fütterungsversuchen erhielt das Jungvieh von der Devon- und Shorthornrasse nur eine begrenzte Menge von Kürbis neben Stroh und gedieh dabei vorzüglich. Schweine und Milchkühe erhielten soviel Kürbis, als sie fressen wollten, letztere in der Weise, daß man sie ihnen zerschnitten auf der Weide vorwarf. Die Mastochsen haben 17 Wochen lang keine anderen Früchte oder Wurzeln als Kürbis erhalten, welche geschnitten mit einer geringen Menge Gersten- und Bohnenmehl gemengt wurden, daneben Stroh nach Belieben. Bei diesem

Futter sind sie wohl gemästet. Die Kürbis sind besonders für die Monate August bis September werthvoll, weil es dann an anderen saftigen Früchten oder Wurzeln fehlt.

Ueber rohe und gemalzte Gerste als Futtermittel ist in England vielfach disputirt worden; die einen hielten es vortheilhafter mit roher, die Anderen mit gemalzter Gerste zu füttern. Lawes hat nun die Frage der Zweckmäßigkeit durch Fütterungsversuche zu entscheiden gesucht. Es wurden 2 Quarter Gerste von mittlerer Güte in zwei gleiche Theile getheilt, deren einer gemalzt und deren anderer roh verbraucht wurde. Je 100 Pfd. Gerste gaben 81,1 Pfd. Malz; eine andere Partie guter Futtergerste gab nur 77,8 Proc. Malz. Zwei Abtheilungen Milchkühe erhielten dasselbe Futter, nämlich täglich 5 Pfd. Rapskuchen, 2 Pfd. Bohnenmehl, 14 Pfd. Kleehäcksel, 7—8 Pfd. Strohhäcksel und 50 Pfd. Rüben; während des Versuches wurden in der einen Abtheilung 3 Pfd. Rapskuchen durch 3 Pfd. Gerste und in der zweiten Abtheilung durch das aus 3 Pfd. Gerste erhaltene Malz ersetzt. Die 10 mit Gerste gefütterten Kühe gaben 10 Pfd. Lebendgewichtszunahme weniger, aber 1067 Pfd. Milch (vom 21 Dez. bis 29. Febr.) mehr als die 10 Versuchskühe, welche Malz erhielten. Von 20 Ochsen erhielten vom 1. Dez. bis 19. April 10 täglich pro Stück 4 Pfd. Gerste und 10 das Malz aus 4 Pfd. Gerste, wobei die mit Gerste gefütterten 403 Pfd. Lebendgewichtszunahme mehr zeigten als die mit Malz gefütterten. 60 Stück Downhammel wurden am 2. Dez. zum Versuch in 3 Abtheilungen gebracht und der Versuch bis zum 20. April fortgesetzt. Sie erhielten täglich 1 Pfd. Kleehäcksel und Rüben nach Belieben. Die 1. Abtheilung erhielt außerdem täglich pro Stück $^3/_4$ Pfd. Gerste 16 Wochen lang, die letzten 4 Wochen 1 Pfd. Gerste, die 2. Abtheilung das aus einem gleichen Quantum erzeugte Malz, die 3. Abtheilung gleiche Theile Gerste und Malz. Hier zeigten sich nur geringe Differenzen, aber doch zu Gunsten der Gerste. Endlich wurden 64 Schweine in 8 gleiche Abtheilungen vom 24. Dez. bis 3. März aufgestellt. Die mit Gerste oder mit geringem Malzzusatz zur Gerste gefütterten Abtheilungen zeigten eine gleiche Durchschnittszunahme an Lebendgewicht, wohingegen die mit Malz gefütterten eine durchaus mangelhafte Lebendgewichtszunahme zeigten, sowohl absolut als im Verhältniß zum verzehrten Futter.

Als allgemein ergiebt sich aus diesen Versuchen, daß ein bestimmtes Gewicht Gerste bei Milchkühen mehr Milch, bei Mastthieren mehr Zunahme an Lebendgewicht giebt als das daraus bereitete Malz. Eine andere Frage ist es, ob Malz leichter verdaulich ist als Gerste und deshalb für junge oder schwächliche Thiere vorzuziehen ist.

Malzkeime. Obgleich ein früherer Versuch von Struckmann gezeigt hat, daß bei der Schweinefütterung die Malzkeime einen nahezu

gleichen Erfolg als die Bohnen hatten, haben sie als Futtermittel doch noch wenig Verbreitung gefunden. Einer umfangreiche Anwendung stehen noch manche Hindernisse entgegen, namentlich die Schwierigkeit der Herbeischaffung und die oft schlechte Qualität; viele Landwirthe betrachten sie nur als Düngemittel, im günstigsten Fall als ein Futtermittel, welches in der Noth die Kaff ersetzen kann. Weidenhammer[24], der schon seit mehreren Jahren dieses Futtermittel gewissermaßen zur Grundlage der Zusammensetzung des Futters für seinen Rindviehstall gemacht hat, spricht sich sehr günstig über dasselbe aus. Er berechnet den Futterwerth der Malzkeime zu 43 Sgr. und bei Berücksichtigung der Verdaulichkeit seiner Bestandtheile und von der Annahme ausgehend, daß $^1/_5$ der Nährstoffe unverdaulich ist, zu 35 Sgr., wenn der Ctr. Heu 30 Sgr. kostet. Vor allen Dingen ist auf gute Qualität zu sehen, die Malzkeime müssen weiß und frei von Schmutz, fremden Beimengungen und schwarzen verbrannten Malzkeimen sein, eine Qualität, wie sie der Brauer bei sorgsamer Behandlung leicht liefern kann; indeß werden sie meistens von den Brauern vernachlässigt und verunreinigt. Wegen ihres geringen Wassergehaltes (10 Proc.) lassen sich dieselben leicht aufbewahren. Weidenhammer füttert täglich bis zu 10 Pfd. pro Stück Großvieh. Sie müssen gründlich geweicht werden; zu diesem Zwecke werden sie mit kaltem oder heißem Wasser angesetzt, bleiben 24 Stunden damit stehen, bei heißem Wasser 12 Stunden; das Dämpfen wird dieselben am vollkommensten erweichen, doch müssen sie dem Dampfe längere Zeit ausgesetzt werden. Was den Wassergehalt der Malzkeime betrifft, ist es am besten, wenn sie durch und durch feucht sind, sie müssen sich wie ein feuchter, aber nicht wie ein nasser Schwamm anfühlen. Die Malzkeime müßen mit anderen Futterstoffen in passendem Verhältniß verfüttert werden. Die Mastschweine erhalten die eingeweichten Malzkeime unvermischt in den Trog, den übrigen Schweinen werden sie in saurer Milch gereicht.

„Was den praktischen Erfolg der Fütterung mit Malzkeimen angeht, so betrachte ich ihn — sagt Weidenhammer — als ganz entsprechend dem theoretisch festgestellten Futterwerth. Wenn ich auch in meiner Praxis keine vergleichenden Zahlen gesucht habe, so weiß ich doch aus Erfahrung, daß ich ohne die 150 Pfd. Malzkeime, die ich täglich an 22 Stück Kühe verfütterte, bei Weitem nicht den Milchertrag und Masterfolg haben würde, welcher vorliegt, sowie daß ich 6 Wochen lang einen Viehstand von 20 schweren Kühen mit einem täglichen Futter von 75 Pfd. gequetschtem Leinsamen, 200 Pfd. Malzkeimen und 300 Pfd. Stroh reichlich ernährt habe."

Ein Fütterungsversuch in Tharand[25] hat für den Ersatz von Oelkuchen durch Malzkeime ein für die Vermehrung der Milch ungünstiges Re-

sultat ergeben. — Regenborn[26] fütterte Kühe täglich mit 50 Pfd. Rüben, 1 Pfd. Rapskuchen, 1 Pfd. Kleie, 12 Pfd. Kleeheu, und Stroh und Kaff nach Belieben und setzte später pro Kopf erst 2, dann 4 Pfd. Malzkeime zu, ohne eine Vermehrung der Milch zu erzielen, dagegen schien die Milch fetter zu sein und der Futterzustand der Kühe sich gehoben zu haben.

Den Futterwerth von Abfällen bei der Stärkefabrikation hat Grouven[27] untersucht. Die hier in Rede stehenden Abfälle sind solche, welche das alte Verfahren ergiebt, bei welchem man dem zuvor gequollenen und dann gequetschten Weizen mit der 4—5fachen Menge Wasser, welchem je nach der Jahreszeit mehr oder weniger Sauerwasser zugesetzt wird, fermentiren läßt, bis der größte Theil des Weizenklebers zersetzt ist und im Sauerwasser sich aufgelöst hat. Das auf dem Weizen sich bildende Sauerwasser enthält außer stickstoffhaltigen Substanzen den größten Theil der werthvollen Salze des Weizens und dürfte sich besonders zur Ueberdüngung eignen. Auf dem Boden der Fermentationsbottiche lagert sich die frei gewordene Stärke und darüber, als leichtere Schicht, das sog. Grobe, ein Gemenge von Stärke, Schleimstoffen, unzersetztem Kleber und etwas Zellstoff. Diese Schichte wird abgekehrt und als Kleberabfall verkauft. Außerdem verkaufen die Fabriken die abfallenden „Hülsen" des Weizens als Futtermittel — Treber —.

In 100 Theilen sind enthalten:

	Treber		Kleberabfälle		
	frisch		lufttrocken		frisch
	I	II.	I.	II.	
Wasser	70,00	74,00	9,17	12,28	69,96
Fett	2,50	2,56	2,47	1,77	0,52
Proteïnstoffe	6,08	6,60	6,74	7,18	4,58
Stärke und Kohlenhydrate	17 97	13,06	79,95	77,52	24,42
Holzfaser	2,70	3,05	Spur	Spur	0,09
Asche	0,70	0,73	1,67	1,25	0,43
Nährstoffverhältniß Nh : Nl	1 : 4	1 : 3	1 : 12,7	1 : 11,4	1 : 5,6

Sauerwasser

Trockensubstanz	2,36	Procent
Stickstoff	0,22	„
Asche	0,28	„

Rappsmehl heißen die Rückstände, die bei der Gewinnung des Oels mittelst Extraction durch Schwefelkohlenstoff aus dem Rapps erhalten werden. Durch eine besondere Behandlung wird aller Schwefelkohlenstoff aus dem Rappsmehl ausgetrieben, so daß dasselbe zum Verfüttern an's Vieh geeignet ist. Bei den Landwirthen besteht immer noch ein gewisses Mißtrauen gegen dieses Futtermittel, obgleich sein hoher Futterwerth früher

schon durch Versuche dargethan worden ist. Wir erinnern in dieser Beziehung nur an die Versuche von Stengel, aus welchen sich ergab, daß das Rappsmehl für Jungvieh (Schweine) das bei Weitem vortheilhafteste Futter ist, um das Wachsthum (nicht die Mast) zu fördern. Neuerdings hat Osc. Lehmann[28] in Tharand Versuche damit angestellt, welche ergeben haben, daß die fettreichen Rappskuchen — mit 9,87 Proc. Oelgehalt — Veranlassung zum Weich- und Schmierigwerden der Butter und zur Entstehung eines beißenden Geschmackes derselben gegeben haben, während das an eine andere Partie von Kühen zum Vergleich gefütterte mit Schwefelkohlenstoff entölte Rappsmehl und die als drittes Vergleichsfutter gegebenen Malzkeime ein Product erzeugten, das eine nicht erwartete Güte in Bezug auf Härte, Geschmack und Haltbarkeit der Butter zeigte. Die durch die Rappskuchen bewirkte Weichheit der Butter scheint in dem hohen Oelgehalt der Kuchen zu beruhen; der beißende Geschmack, den die Butter annimmt, wird eine Folge jener in den Rappskuchen vorhandenen Stoffe sein, die bei Gegenwart von Feuchtigkeit und Wärme das beißende Senföl erzeugen. Die Extraction des Rappsmehls mit Schwefelkohlenstoff und die darauf folgende Behandlung mit heißen Wasserdämpfen scheint aber jene Stoffe zum größten Theil entfernt oder derart chemisch verändert zu haben, daß sich nur noch Spuren von Senföl bilden können. Karmrodt fand in entöltem Rappsmehle 3,84 Proc. Oel, 27 Proc. Proteïnstoffe, 39 Proc. Kohlehydrat, 14 Proc. Holzfaser, 7,5 Proc. Mineralstoffe, 9 Proc. Feuchtigkeit; in Tharand wurden gefunden 2,4 Proc. Oel, 37 Proc. Proteïnstoffe, 27 Proc. Kohlehydrate, 18 Proc. Holzfaser, 8,6 Proc. Asche und 7,2 Proc. Feuchtigkeit.

Palmkuchen. Dieses von Gusfeld in Hamburg in den Handel gebrachte Futtermittel ist mehrfach Gegenstand von Untersuchungen und Fütterungsversuchen gewesen. Die Palmnußkuchen wurden von Karmrodt, Wicke, Völker und in Tharand untersucht. In 6 englischen Sorten schwankte der Fettgehalt zwischen 20—26,5 Proc., der Proteïnstoffgehalt von 15,17, der Kohlehydratgehalt von 31—40, der Aschengehalt von 3—4, der Holzfasergehalt von 8—19 und der Wassergehalt von 6,7—7,5 Proc. In Hamburger Sorten wurde gefunden 9,5—11, 15, 7 und 8 Proc. Fett, 18, 11 und 15 Proteïnstoffe, 40—48 Proc. Kohlehydrate, 17—19 Proc. Holzfaser, 8—10 Proc. Feuchtigkeit.

Stohmann sagt über den Werth der Palmkuchen „In Zeiten, wo wir Rappskuchen mit 2 Thlr. 5 Sgr. bezahlen, können wir mit gleichem Vortheile Palmkuchen verfüttern, wenn dieselben mit 1 Thlr. 21 Sgr. zu haben sind. Kosten die Rappskuchen aber nur 1 3/4 Thlr., so sind die Palmkuchen nicht mehr wie 1 1/3 Thlr. werth.“ Nach Grouven berechnet sich der Werth auf 1 Thlr. 24 Sgr. pro Ctr., wenn der Ctr. Heu 1 Thlr.

kostet. Vergleicht man damit den Werth der Rappskuchen (nach Grouven 1 Thlr. 22½ Sgr. pro Ctr.) so würde sich der Vorzug auf Seite der Palmkuchen befinden, wenn sie billiger als Rappskuchen zu haben sind.

Fütterungsversuche mit Palmkuchen sind neuerdings ausgeführt worden von v. d. Decken, Lutteroth und A. Ersterer fütterte seine Kühe täglich mit 4½ — 5 Pfd. Heu, mit Roggen- und Haferstroh gemengt, pro Stück; nach dem jedesmaligen Tränken, was täglich zwei Mal geschah, wurde ihnen ½ Pfd. klein gestoßener Palmkuchen auf das beim Saufen in der Krippe zurückgebliebene Wasser geschüttet. Nach kurzer Zeit ist Alles rein aufgefressen. Es hat sich dabei nicht nur der Milchertrag (von 125 Kannen auf 206) gehoben, sondern auch der Fettgehalt der Milch ist größer geworden, die Butter hat einen reinen Geschmack und der Nahrungszustand hat sich gebessert. Bei den Schafen hat sich beim Mastvieh ein höchst günstiger Erfolg der Palmkuchenfütterung gezeigt, aber Jährlinge nahmen die Palmkuchen nach 14tägigem Füttern noch nicht gern an. — Weniger günstige Erfolge theilt ein holsteinischer Landwirth mit. Derselbe stellte den Versuch mit 8 Milchkühen an, die bisher Heu, Rüben, Häcksel und pro Tag und Kopf 7 Pfd. Schrot erhalten hatten und 56 Kannen Milch gaben. Als acht Tage lang außerdem 1 Pfd. Palmkuchen pro Kopf gefüttert worden, zeigte sich keine Vermehrung der Milch, ebenso wenig als 1½ Pfd. gefüttert wurden. Besser schienen die Palmkuchen bei Jungvieh anzuschlagen. — Lutteroth theilt über diesen Gegenstand seine Erfahrungen mit, nachdem er die Palmkuchenfütterung in größerem Maßstab versucht hat. Seine Kühe erhielten bei guter Heufütterung in früheren Jahren vor dem Kalben 3 Pfd. Kornschrot, nach dem Kalben 3 Pfd. Schrot und 5—6 Pfd. Weizenkleie; bei dieser Fütterung waren im Durchschnitt des Winters etwa 6½—7 Kannen (26—28 Pfd.) zur Erzeugung von einem Pfd. Butter nöthig. Im letzten Winter erhielten die Kühe vor dem Kalben 2 Pfd. Wickhafer mit Häcksel und 1 Pfd. Palmkuchen, nach dem Kalben 3 Pfd. Wickhafer und 4 Pfd. Palmkuchen, letztere fein gestoßen, theils mit dem Garbenhäcksel in Gruben der Selbsterhitzung ausgesetzt, theils trocken gefüttert. Das Resultat ist nun folgendes: Die 90 Kühe sind in reichlich so gutem Futterzustande wie in früheren Jahren, der Milchertrag ist ein ebenso befriedigender. Zur Erzeugung von 1 Pfd. Butter sind nicht mehr als 6 Kannen (22 Pfd.), im Januar sogar nur 5¾ Kannen nöthig, dabei ist die Butter von feiner Qualität. Auch bei der Rindviehmastung haben sich die Palmkuchen gut bewährt, namentlich bei geringem Beifutter von sehr stickstoffhaltigem Schrot, als Bohnen- und Wickenschrot; besonders wirken sie in diesem Falle günstig auf die Fettbildung. Bei der Schweinemast haben die Palmkuchen, mit geringer Menge von Erbsen- und Gerstenschrot gefüttert ein sehr schlechtes Resultat ergeben; es ist jedoch möglich, daß

dies anders ausgefallen wäre, wenn die Kuchen hätten gekocht werden können. Ich kann mit gutem Gewissen — schließt Lutteroth — die Palmkuchen „als vorzügliches Futtermittel für Rindvieh, sowohl zur Mast wie auch zur Buttererzeugung empfehlen, doch rathe ich, mit denselben zugleich eine geringe Menge von Bohnen- und Wickenschrot zu füttern. Sie übertreffen in ihrer Wirkung die gleiche Gewichtsmenge Kornschrot und selbst das gleiche Gewicht von Kleie."

Kokosnußkuchen, die bis jetzt noch wenig in den Handel gekommen sind, hat Grouven[29] auf ihren Futterwerth untersucht. Die einzelnen Kuchen waren einige Quadratfuß groß und wohl $1^1/_2$ Zoll dick und 10 Pfd. schwer. Ihre Farbe war geblich, ähnlich reingesiebter Kleie. Der Geruch ist kein ranziger, sondern ein süßlicher und ganz angenehmer. Die Kuchen lassen sich in der Hand zu feinem, kleienähnlichem Pulver zerreiben. In Wasser zerfallen sie rasch zu Brei.

In 100 Theilen wurden gefunden, 9,4 Wasser, 21,2 Proteïnstoffe, 8,6 Oel, 46,5 stickstofflose Nährstoffe, 7,7 Zellstoff und 6,7 Asche. Nährstoffverhältniß 1 Nh : 3,2 Nl. Grouven berechnet ihren Futterwerth auf 1 Thlr. 23 Sgr. pro Ctr., wenn der Ctr. Heu 1 Thlr. und der Ctr. Rappskuchen 1 Thlr. 22 Sgr. kostet.

Ueber die Molken zur Fütterung des Rindviehes macht Schaube-Pleische, welcher dieselben 7 Monate an seine Kühe in großen Mengen verfüttert hat, einige beachtenswerthe Bemerkungen. Die Molken — sagt er — werden von Kühen besonders gern im lauwarmen Wasser aufgenommen und äußern einen sehr wohlthätigen Einfluß auf alle Schleimhäute, z. B. es verschwindet jeder acute geringe Husten, und die Folgen schwerer Geburten, des Zurückbleibens der Nachgeburt nehmen einen überraschend günstigen Verlauf. Versuchsweise hat er die Molke Kühen nach ihrem Belieben angeboten und gefunden, daß ein Stück selten mehr als 30 Quart, in der Regel nur 20—25 Qrt. annahm. Er hält einen nachtheiligen Einfluß der Molke nur dann für möglich, wenn dieselbe täglich öfter als einmal verabreicht wird, resp. das Thier durch Entziehung anderen Futters, und durch Durst genöthigt wird, so viel aufzunehmen, daß Laxanz eintritt.

Bei einem relativen Fütterungsversuche hat Sch. bezüglich der Milchergiebigkeit folgendes Resultat erhalten: 28 Quart warmer Molken, neben dem etatsmäßigen Futter, gaben täglich dieselbe Quantität Milch bei derselben Kuh, als 28 Quart warme Tränke von 4 Pfd. „Weizenschale" und 1 Pfd. guter Malzkeime. Daraus ergab sich folgender Werth für die Molken:

28 Quart Molke =	$14^1/_2$ Pfg. Weizenschale (à Ctr. = 1 Thlr.)
	$5^1/_2$ „ Malzkeime (à Ctr. = $1^1/_2$ Thlr.)
	Summa 20 Pfg.

Somit verwerthete sich die Molke pro Quart auf ca. $^2/_3$ Pfg. Man kann also Molke pro Quart zum Preise von $^1/_2$ Pfg. mit Vortheil beziehen. Am vortheilhaftesten hält Schaube für die Milchergiebigkeit eine warme Tränke pro Stück von 30 Quart aus: 10 Quart Molke, 4 Pfund Weizenschale und 2 Pfund Malzkeime mit Wasser gebrüht.

Zu den Futterwerthsberechnungen bemerkt das Landwirthschaftliche Centralblatt. 1866. Bd. II. S. 219.: „Wir wollen es nicht verhehlen, daß es uns doch gefährlich scheint, auf Grund der Analyse ohne Weiteres auf den Futterwerth und hiernach auf den Preis, welchen der Landwirth für ein Futtermittel zahlen kann, schließen zu wollen. Jene einseitige Würdigung eines Futtermittels dünkt uns aber unzulässiger noch, als die analoge einseitige Würdigung eines Düngemittels. Sehr wohl wissen wir, daß es sich bei den hier in Rede stehenden Werthsermittelungen, nur um Anhaltspunkte im Allgemeinen handelt; um so mehr sollte man sich aber vor Warnungen eben so wie vor Anpreisungen hüten, denen zur Begründung nichts Anderes zur Seite steht, als die in einem Bruchtheile noch zweifelhafte Existenz irgend eines Bestandtheiles. Um jeden Mißverständniß vorzubeugen, sprechen wir es zum Schlusse ausdrücklich aus, daß wir die Nährstofftaxen unserer Agriculturchemiker um Vieles nicht missen wollten, daß aber der Werth eines neuen Futtermittels auf Grund derselben und einer bezüglichen Analyse auf das Minutiöseste berechnet, für uns ohne Weiteres noch keineswegs maßgebend sein kann.“

Zubereitung des Futters.

Verfütterung gequetschten Korns an Pferde empfiehlt König[30]. Das Pferd verdaut die Nahrungsmittel, wenn sie angemessen durch Kauen zermalmt sind, während es nicht zermalmte Nahrungsmittel gar nicht verdaut; es verdaut das Stroh, die Holzfaser nur äußerst wenig oder gar nicht, wie es die Darmexcremente, namentlich nach viel genossenem Strohhäcksel, unzweifelhaft nachweisen. Aus diesen Eigenthümlichkeiten der Verdauung geht mit Gewißheit hervor, daß es sein Futter gehörig zerkauen muß; es muß aber auch zu einer regelmäßigen Verdauung der Darmkanal angemessen ausgefüllt sein. Das Kauen ist nicht allein nöthig zur angemessenen Zerkleinerung der Nahrungsmittel, sondern ganz besonders auch zur Einspeichelung derselben; dies ist der erste und ein höchst wichtiger Act der Verdauung, den das Pferd beim Futtergenuß verrichten muß, während die Wiederkäuer dasselbe beim Wiederkauen verrichten. Um den Darmkanal naturgemäß auszufüllen, ist es in den meisten Fällen

nöthig, mit dem Korn den Pferden auch Strohhäcksel zu geben, zuviel Häcksel jedoch führt leicht zu Verstopfungen, Kolik u. s. w. Damit die Pferde zum regelmäßigen Kauen angehalten werden, sollte das Häcksel unter allen Umständen einen halben Zoll lang sein. Es ist eine erwiesene Thatsache, sagt König, daß die Pferde das Futterkorn zum Theil unzerkaut verschlucken, daß diese unzerkauten Körner ganz unverändert durch den Darmkanal gehen und mit den Excrementen wieder keimfähig entleert werden. Dies sei namentlich der Fall, wenn das Korn mit kurz geschnittenem Häcksel verfüttert wird, wodurch die Pferde in den Stand gesetzt sind, das Futter oberflächlich zerkaut zu verschlingen. Geschrotetes Korn, wenn es nur etwas mehlig ist, gewähre zwar den Vortheil, daß die Körner nicht unzerkleinert in den Verdauungsapparat gelangen; aber die Pferde verschlängen solches Schrot, ohne es gehörig zu kauen und einzuspeicheln, sie könnten natürlich viel Häcksel damit verschlingen; derartiges Schrot erzeuge aber Erschlaffung des Darmes, Verschleimung, Säurebildung und mit viel Häcksel, namentlich kurzgeschnittenem Häcksel, verfüttert, häufig die gefährlichsten Koliken. Dasselbe gelte von der Kleie. König hat vielfach tödtlich verlaufende Koliken nach der Verfütterung von mehligem Schrot und Kleie beobachtet, meistens veranlaßt durch Anhäufung von großen unzerkauten Häckselmassen. Grobes nicht mehliges Schrot, so daß die Körner nur zerrissen sind, hat sich dagegen, wenn es nicht mit zuviel und nicht zu kurz geschnittenem Häcksel verfüttert wird, als entschieden vortheilhaft erwiesen; die Pferde werden dadurch zum regelmäßigen Kauen angehalten. Diese Fütterung ist überall mit entschiedenem Erfolge versucht worden, indeß sind Viele davon wieder zurückgegangen, weil sie vom Müller abhängig sind und Kosten dadurch erwachsen. Am zweckmäßigsten wird das Korn durch Quetschen zum Verfüttern vorbereitet, wodurch allen Anforderungen genügt und namentlich mehliges Schrot vermieden wird. In England ist das Quetschen des Futterkorns sehr verbreitet, und wäre dessen allgemeine Einführung auch bei uns erwünscht.

Das Zerkleinern der Körner und Hülsenfrüchte hat nach Gust. Kühn[31] den Zweck, die Ausnutzung dieser Futtermittel zu befördern, falls die Thiere sie, ohne sie zu zerkauen, gierig verschlingen. Das Letztere geschieht besonders bei nasser Fütterung, wie denn Grouven nachgewiesen hat, daß trocken gefütterte ganze Körner von Schweinen um 30—50 Proc. besser verdaut werden als nasse. Andererseits verlernen die Thiere bei Fütterung mit zerkleinertem Material das Kauen, wodurch die Speichelabsonderung vermindert wird, welche aber die Verdauung der Futtermittel einleitet und deshalb in reichlichem Maße stattfinden muß. Um das Kauen und die Speichelabsonderung zu vermehren,

und die Verdauung zu steigern, vermischt man die Körner mit Häcksel. Versuche, die Haubner mit Kälbern angestellt hat, ergaben, daß die Ausnutzung der Körner durch Häckselzusatz bedeutend vermehrt wurde. Je langsamer die Thiere fressen, um so besser nützen sie das Futter aus. Nach allen Versuchen scheint sich das Quetschen der Körner bei der Fütterung der Wiederkäuer zu empfehlen, bei Pferden indeß scheinen Erfahrungen zu ergeben, daß die mit gequetschtem Hafer gefütterten zwar wohlgenährt aussehen, aber zur Arbeit, namentlich zu andauernder mit rascher Bewegung, lange nicht so befähigt sind, als diejenigen, welche ganze Körner bekommen (physiologisch ist dies nicht denkbar, siehe auch vorstehende Mittheilungen von König).

Das Kochen und Dämpfen des Futters bewirkt, wie G. Kühn mittheilt, nach den Untersuchungen von Hellriegel und Lucanus (Landwirthschaftliche Versuchsstationen. Bd. VII. S. 242), durchaus keine chemische Veränderung desselben. Es macht dasselbe nur schmackhafter und die Thiere nehmen in Folge dessen überhaupt mehr Futter zu sich. Bei warmem Futter tritt eine directe Stoffersparniß ein, indem es nicht erst auf die Bluttemperatur im Magen gebracht zu werden braucht, und die zur Erzeugung dieser Wärme nöthigen Kohlenhydrate also vortheilhafter ausgenützt werden können. Eine ausschließlich warme Fütterung bewirkt jedoch schließlich eine Erschlaffung der Verdauungsorgane, weshalb es gut ist, sie nicht ununterbrochen anzuwenden. Die Umwandlung des Futters durch Selbsterhitzung und Gährung macht dasselbe allerdings verdaulicher; doch ist es mit großen Schwierigkeiten verknüpft, die täglichen Rationen immer auf denselben Veränderungsgrad zu bringen und die dadurch veranlaßte Ungleichmäßigkeit in der Beschaffenheit des Futters, hebt die etwaigen Vortheile dieser Fütterung wieder auf.

Quellennachweis.

1) Landw. Versuchsstationen. Bd. VIII. S. 23.
2) „ „ „ S. 443.
3) „ „ „ „ S. 23.
4) „ „ „ „ S. 28.
5) „ „ „ „ S. 216.
6) „ „ „ „ S. 246.
7) „ „ „ „ S. 320.
8) Virchow's Archiv für Physiologie u. patholog. Anatomie. Bd. 36. S. 561.
9) Annales de Chimie et de Physique. 1866.
10) Comptes rendus. 1866. Sept. S. 475.
11) Fühling's Neue landw. Zeitung. 1867. S. 305.
12) Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Bd. XVII. S. 375.

13) Preußische Annalen der Landwirthschaft. Wochenbl. 1866. Nr. 50.
14) Jahrbuch der deutschen Viehzucht. 1867. Bd. I. S. 2.
15) Landwirthschaftliche Zeitung für Posen. 1866. Nr. 49.
16) Comptes rendus. 1866. Sept.
17) „ „ 1866. December.
18) „ „ 1867. März.
19) „ „ 1866. S. 843.
20) Huxley, Ueber unsere Kenntniß von den Ursachen der Erscheinungen in der organischen Natur. Deutsch von Vogt. Braunschweig.
21) Jahrbuch der deutschen Viehzucht. 1866. Heft 1.
22) Amtsblatt für d. landw. Ver. im Kgr. Sachsen. 1866.
23) Landwirthschaftl. Versuchsstationen. Bd. VIII. S. 93.
24) Fühling's Neue landw. Zeitung. 1866. S. 28.
25) Chemischer Ackersmann. 1866. Heft 1.
26) Land- und forstwirthschaftliche Zeitung für die Provinz Preußen. 1867. Nr. 15.
27) Allgemeine land- und forstwirthschaftliche Zeitung. 1867. Nr. 13.
28) Chemischer Ackersmann. 1867. Heft 1.
29) Preuß. Annalen der Landw. Wchbl. 1866. Nr. 49.
30) Monatsschrift des landwirthschaftlichen Centralvereins für die Mark Brandenburg. 1867. Nr. 4 und 5.
31) Mittheilungen des Vereins der Land- und Forstwirthe in Braunschweig. 1867. Nr. 1.

Der Seite 192 erwähnte Artikel Fürstenberg's über Fettbildung ist zuerst durch Fühling's Neue landwirth. Zeitung (1866. S. 401) veröffentlicht worden.

7. Specielle Thierproductionslehre.

Von
Dr. R. Weidenhammer.

Pferdezucht.

Die anglo-normannischen Pferde. Seit etwa zwei Decennien hat die kaiserliche Gestütsverwaltung in Frankreich versucht, auf dem alten Stamme normannischer Pferde ein neues Product zu bilden, welches unter Zuhülfenahme englischer Vollblutpferde, ein elegantes Gebrauchspferd werden sollte. Schon vor dieser Zeit waren Private und die früheren Gestütsverwaltungen in dieser Richtung mit demselben Züchtungsmaterial thätig; entschieden feste Gesichtspunkte stellte aber erst die jetzige Verwaltung auf, und General Fleury, der Dirigent der kaiserlichen Marställe, sieht in dieser Maßnahme den Angelpunkt, die auswärtigen Pferdeankäufe für die Armee zu beseitigen und ein Deckmaterial auf diese Weise zu gewinnen, durch welches dem Bedürfniß der Armee nach allen Richtungen entsprochen werden könne. Von den Producten dieser Bestrebungen sind in jüngster Zeit auch bei uns einige eingeführt worden, so besitzt das rheinische Landgestüt zu Wickrath 3, das lithauische Gestüt 3 und das brandenburgische Gestüt 2 anglo-normännische Hengste. Da also das anglo-normannische Halbblutpferd bestimmt zu sein scheint, auf die allgemeine preußische Pferdezucht einzuwirken, so dürfte es von Interesse sein, ein Urtheil über diese Pferde zu hören, welches der „Landwirth" (1867, No. 16) von v. F. H. bringt. Die französischen Pferderassen — heißt es dort — geben in ihren verschiedenen Stuten kein besonders gutes Zuchtmaterial. Gute Gebrauchsthiere mangeln im Allgemeinen. Man zählte in Frankreich etwa 40,000 Stuten, welche jährlich zum Decken consignirt werden und zum Theil das Material für die Anglo-Normands abgeben sollen und mehr oder minder sich dem reinen Charakter der flämischen Pferde nähern. Außer der Normandie sind die Bretagne, das Limousin die Oertlichkeiten, in welchen noch leichtere Schläge, als

etwa die Percherons, heimisch sind; in allen andern Gegenden hat sich entweder schon der schwere Brabanterschlag eingebürgert, welcher im Norden von ganz Frankreich seine Züchtungsplätze hat, oder die Schläge nähern sich der Percheronrasse, mit welcher man nicht den Begriff „schwer“ verknüpft. Von dieser letzteren weichen die Normannen ab, indem sie nicht so fleischig und mit den derben Speckhälsen ausgestattet sind, auch weniger Ansprüche an eine reichliche Ernährung machen. Starke, breite Knochen, lange Mähne und Schweif fehlen aber dieser nun beinahe verschwundenen Rasse auch nicht. Im gewissen Sinne stehen die Pferde der Normandie, der Bretagne und des Limousin dem englischen Vollblut noch am nächsten, indem alle anderen Gruppen nicht ein Merkmal haben, wodurch sie auch nur im Entferntesten mit einem englischen Vollblutpferde verglichen werden könnten. Der Abstand dieser von jenen Dreien ist so groß, daß ein preußischer Züchter schwerlich solche Thiere mit Vollblut (vielleicht den Limousin ausgenommen) paaren würde, wenn er auch ein eifriger Anhänger der Lehre von der Individualpotenz wäre. Das anglo-normännische Pferd ist das Prototyp eines vollendeten Trabers und eines gut gebildeten Gebrauchspferdes. Es befriedigt ein allgemeines Bedürfniß, welches kein anderes Pferd in gleichem Maaße erfüllt. Das englisch-normannische Halbblutpferd ist ein vorwiegender Traber und ist mehr ein Specialität als eine Rasse. Ihrem Ursprunge, ihrem Wuchs und der Art der Zucht nach, gehören alle Traberrassen zumeist den Mittelrassen an, so auch die englisch-normännischen Halbblutpferde. Sie sind wohl gebildet auf solidem Fundament, bewunderungswürdig in den Gliedern verbunden, gut begabt, und verdienen in sich weiter gezüchtet zu werden. Sie erzeugen innerhalb ihrer Familiengruppe regelmäßig Individuen, welche hervorragend sind und häufig Elitethiere abgeben. Unterzieht man einen solchen Traber einer näheren Prüfung, so findet man, daß er den Anforderungen an einen guten Bau und an Kraft und Schnelligkeit entspricht. Die einzelnen Partien sind symmetrisch und haben ein passendes Verhältniß zum Ganzen. Alle einzelnen Theile sind gut geformt und solide mit einander verbunden; sie erfüllen die Zwecke, zu welchen sie vorhanden sind, ohne Anstrengung. Man fühlt die Energie und sieht die leichte Bewältigung der Arbeit. Das Thier streckt sich kräftig aus, greift mit den Vorderfüßen weit vor und die Hinterfüße fassen über die Spuren der Ersteren hinaus. Es bewegt sich bergab und bergauf in gleichmäßiger Schnelligkeit fort, und der gestreckte Gang ist regelmäßig. Nicht alle Traber haben diese schönen Eigenschaften; die besseren aber excelliren im übereinstimmenden Bau und in der Gangart; selbst alt und stumpf, bleiben sie, was sie waren: „excellents trotteurs“. Man findet unter ihnen solche, welche eine so große Elasticität besitzen, daß sie wie ein Kautschukball vom Boden

schnellen; diese sind mehr majestätisch als schnell; sie verdanken ihre Schnelligkeit einem enormen Ausgreifen der Extremitäten, sie tragen sich stolz und schön und erregen Bewunderung. Andere wieder haben in der Bewegung eine entgegengesetzte Haltung; sie beugen stark den Kopf, legen sich in den Zügel und beschleunigen der Art die Action der Glieder, daß diese von einander kaum in der Bewegung unterschieden werden können. Die Gangart ist dann weniger gestreckt, weniger elegant, aber sehr schnell; so traben meist die Thiere von kleinerer Statur und schlagen in dem Rennen nicht selten die größern. 4,560 Metres (= 13,620 Fuß preußisch), werden in 10 Minuten 45 Secunden ohne die geringste Anstrengung zurückgelegt. Es giebt besonders in der Normandie sehr verschiedenes Halbblut. Eine durch die Pferdezucht schon seit historischen Zeiten bevorzugte Provinz, hat sich der Zucht dieser Halbblutfamilie hingegeben; ein langsames und mühevolles Werk, ein ernstes und dauerndes Schaffen, welches seine mißglückten Versuche, seine Schwierigkeiten, seine Enttäuschungen, seine Ent- und Ermuthigungen überwunden hat, ein Werk, welches mit der Zeit gelungen ist und jetzt von Generation zu Generation fortschreitet. Seit etwa 50 Jahren gießt man Tropfen für Tropfen desselben englischen Bluts in seine Adern und hat, mehr oder weniger, die normannischen Pferdezuchten diesem Principe nach mit Erfolg zu verbessern gesucht. Kein anderes, heterogenes Element hat den Einfluß des englischen Vollblutes beeinträchtigt und eine kreuzende Richtung den innigen Verband zwischen normännischem und Vollblut gehindert. Daher hat das neue Product, „der Anglo-Normand“, die Eigenschaft gewonnen, seine Vorzüge fortzupflanzen und andern Pferdefamilien einzuimpfen. Diese Constanz ist eine erbliche geworden und begründet die Verwendbarkeit des neuen Blutes zur Mestizenzucht mit anderen Pferdefamilien. Der Anglo-Normand hat nachweisbare Vorfahren; er knüpft sich mit seiner Abstammung an feste bekannte Wurzeln. Man unterscheidet 3 Kategorien: 1. directe Abkömmlinge aus reinem Vollblut von Vatersseite und starken Halbblutstuten; 2. solche, welche von einem Halbbluthengst und reinen oder beinahe reinen Vollblutstuten herstammen; 3. solche, welche von beiden Seiten her aus Halbbluteltern hervorgegangen sind. Alle diese Producte, oft in denselben Gestüte erzeugt, gelangen gegenwärtig auf den Markt und werden als edle Gebrauchspferde verwendet; sie sind durchschnittlich etwa 5 Fuß 2—5 Zoll hohe, starke und kräftige Thiere, welche mit einem soliden und normalen Körperbau die Anlage zum Trabe verbinden, zum Reiten und Fahren gleiche Ausdauer haben, von lebhaftem Temperament sind und nach deutschen Begriffen eher von schwerem und etwas derbem Knochenbau.

Eine anscheinende Eleganz der Form beherrscht den ganzen Bau; jedenfalls wird man aber die Durchbildung edler Form vermissen und in

einem Vergleich mit einem edlen Orientalen, den Abstand der Anglo-Normands von diesem noch bedeutend größer finden, als etwa von gutem englischen Vollblut. Anderseits ist aber von jenem — dem sogenannten Percheron eigenthümlichen — Speckhalz beim Anglo-Normand nichts zu finden, wenn gleich ein etwas zu starker Vorder- und Hintertheil immer noch an das alle schwere französische Rassen kennzeichnende Merkmal erinnert, und eine etwas derbe Fesselung, sowie ein starker Huf, ein nicht ganz proportionirter Hals, wenn auch noch orientalisch gekrümmt, und ein im Vergleich zur Hinter- und Vorhand etwas schmaler Leib, welcher sich nicht kurz an die Hinterpartie anschließt, einen Mißton in die hippologischen Schönheitslinien eines nahe an das Elegante streifenden, athletischen Pferdes erinnert, weshalb der Verfasser schon andern Orts sagte daß die Eleganz der Thiere mit einem normalen und harmonischen Bau nicht vollkommen übereinstimmt, und daß, wenn man von einem edlen Orientalen oder englischem Vollblut durch die Formen hingerissen wird und die Leistungsfähigkeiten aus der Muskelbildung taxiren kann, bei einem Anglo-Normand dies nie eintreten wird. Schönheit der Form als Ausdruck der Nothwendigkeit des inneren Gliederbaues und Form für Ausdauer, Kraft und Elasticität herrscht aber nicht überall und ganz übereinstimmend vor. Eine Verschmelzung der Formen und Eigenschaften, wie sie z. B. bei den Trakehner Pferden durchgeführt ist, scheint uns bei den englisch-normännischen Halbblutpferden nicht durchweg erreicht worden zu sein. Man ist daher wohl genöthigt, diese Thiere nach Form und Bau elegant, schwer und kräftig zu nennen, keineswegs aber bereits normal im Fahnenbau und schön, (welche Eigenschaften den Thieren des großen Reit- und Wagenschlags, so wie den andern Schlägen der Trakehner Zuchten nicht abgesprochen werden darf, wenn sie auch in der Athletik der Formen die Franzosen nicht ganz erreichen würden). Wir ziehen die Vergleichung mit den Trakehner Pferden hier an, weil diese allgemein bekannt sind. Diejenigen, welche den Anglo-Normand noch zu den Percherons- und Alençon-Familien zählen, gehen durchaus irre. Wenn der Begriff der hippologischen Schönheit auch ein ganz fester und normirter ist, so ist er in sich doch ein sehr verschiedenartiger, weil er die jedesmalige potenzirte Form für den Nutzungs- und Züchtungszweck in den lebenden Gebilden darlegt, und verschiedenen Pferdefamilien auch ein verschiedenes Ideal zu vindiciren ist. So weit ab die englisch-normännischen Pferde von Percheron liegen, — noch viel weiter entfernt sind sie etwa von einem edlen Orientalen. In Frankreich sollen die Anglo-Normands besonders zur Remontirung der Armee und den ähnlich laufenden Privatzwecken und Nutzungen dienen, also eine Gruppe oberhalb der schweren Zugthiere bilden helfen, welche in Frankreich fehlt oder dem Untergange nahe war. Den verschiedenen

preußischen Pferden sollen sie wieder Schwere zuführen, und sind die Rheinprovinz, Brandenburg und Ostpreußen als die Versuchsplätze zu bezeichnen, wo man sie in Probe nehmen will. Wir enthalten uns — schließt der Verfasser — hier Bemerkungen über den etwaigen Effect der Franzosen auf die provinziellen Pferdezuchten und die bestimmte Absicht der Gestütsverwaltung zu geben. Verweisen möchten wir nur aus den eigenen und französischen Angaben darauf, daß Thiere, deren äußere Form nicht völlig ihrem inneren Wesen, Bau und Gliederung entspricht, in denen der Gedanke der Nutzung noch nicht zu einer harmonischen Form, also zur äußeren Schönheit fest herausgebildet ist, sowohl zur Mestizenzucht als zu regulärem Zuchtmaterial fraglich sein müssen, und nur einen partiellen Nutzwerth haben können.

Ueber die Inconstanz der anglonormannischen Pferde siehe auch Sanson's Bemerkungen Seite 205.

Die Ursache der günstigen Wirkung des Hafers als Futter für Pferde, bezeichnet Neßler als noch nicht genügend bekannt, soviel aber stehe fest, daß ein Theil dieser günstigen Wirkung dem großen Gehalt an Fett zuzuschreiben ist. 90 Pfd. Gerste und 10 Pfd. Leinsamenmehl zusammen, hätten erst soviel Fett als 100 Pfd. Hafer. Aus diesem Grunde werde auch an manchen Orten etwas Leinsamenmehl dem Futter zugesetzt, wenn man bei der Fütterung der Pferde den Hafer ganz oder theilweise durch anderes Getreide ersetzen wolle.

Stallhaltung und Stallpflege bei Pferden. In Bezug auf diesen Gegenstand machen wir auf das unter dem vorgenannten Titel, bei Wagner in Berlin (1866), erschienene Werk von Ullrich von Hochwächter aufmerksam; wenn dieses Werk vorzugsweise nur Luxuspferde im Auge hat, so sind doch auch viele seiner Erörterungen im Princip auf Arbeitspferde anwendbar.

Ueber Rentabilität der Pferdezucht siehe Betriebslehre.

Rindviehzucht.

Fleisch- und Fettbildung, Fleischrassen und Fettrassen. Bei der Rindviehmast müssen Fleisch- und Fettbildung gleichzeitig im Auge behalten werden; es müssen jedoch beide in einem richtigen Verhältnisse zu einander stehen, wenn es sich um die Production eines guten menschlichen Nahrungsmittels handelt. Thiere, die zu diesem Zwecke gemästet werden, müssen üppig im Fleische sein, d. h. ihre Muskelfasern (siehe S. 194) müssen üppig entwickelt werden und gleichzeitig zart sein, und eine übermäßige Umbildung der Muskelfaser in Fett ist dabei nicht erwünscht. Durch die consequente Anwendung des englischen Züchtungsverfahrens sind Thiere gebildet worden, die eine übermäßige Neigung zur

Fettbildung besitzen und bei welchen nicht nur im Fettgewebe der Haut und im Bindegewebe der Muskeln (siehe S. 194) eine reichliche Fettbildung stattgefunden hat, sondern sogar auch die Muskelfaser massenhaft der fettigen Degeneration verfällt. Das ist ein Fehler der meisten englischen Rindviehrassen, denn ihr übermäßig fettiges Fleisch, in welchem die Muskelfaser zum großen Theile in Fett umgewandelt worden ist, entspricht einem proteïnreichen Nahrungsmittel, wie es das Fleisch sein soll, nicht mehr. Die Qualität solchen Fleisches ist überschätzt worden und als man in England in Folge der Rinderpest gezwungen war, mehr fremdes Fleisch als erste Qualität zu verkaufen, ist den Engländern der Beweis octroyirt worden, daß das Fleisch anderer Rassen, bei welchen die Neigung zur Fettsucht nicht in so hohem Grade ausgebildet ist, vorzüglicher und nahrhafter ist. Die Muskelfaser solcher Rassen, bei denen die Neigung zur Fettsucht weniger vorhanden, ist reichlicher mit Proteïnmasse (contractiler Substanz) gefüllt. Sie besteht nur aus Proteïnstoffen, und nur im Bindegewebe hat sich Fett gebildet. Auch in Frankreich haben sich Bedenken gegen die englische Form der Züchtung geltend gemacht, wie ein Artikel des Journal d'agriculture pratique zeigt, aus welchem wir das Wichtigste glauben mittheilen zu sollen.

Betrachtet man — heißt es in dem angezogenen Artikel — das auf den französischen Viehmärkten zum Verkauf kommende Schlachtvieh, so ergiebt sich, daß die Mastochsen erster Qualität durchschnittlich 57 Proc. und die halbfetten Ochsen nicht über 50 Procent des Lebendgewichts an Fleisch ausgaben. Das auf den Schlachtviehausstellungen erscheinende Schlachtvieh giebt dagegen durchschnittlich 65 Proc. und das fetteste sogar 70—72 Proc. an Fleisch aus. Mit den nach Paris kommenden Kälbern, verhält es sich in gleicher Art. Bei einer rationellen Mästung, welche zartes, saftiges und normales Fleisch liefert, schwankt das Fleischverhältniß zwischen 55—60 Proc. Bleibt es unter 55 Proc. stehen, dann producirt sie zu wenig Fett und das Fleisch entbehrt derjenigen eigenthümlichen Eigenschaften, welche ihm das Fett mittheilt, wenn es von demselben in entsprechendem Maße durchdrungen ist. Steigt es über 60 Proc., dann wird das Fleisch zu fett.

Bei allen unseren Hausthieren steht die Fleischbildung gewissermaßen im umgekehrten Verhältniß zu der Knochenbildung, und ihr Wachsthum richtet sich nach dieser ihrer Naturanlage. Ein Thier, welches mehr Knochen als Fleisch ansetzt, wächst und mästet sich langsamer, als ein Thier, welches mehr Fleisch und weniger Knochen ansetzt. Ebenso wächst und mästet sich das letztere langsamer und demzufolge kostspieliger, als ein Thier, welches in allen Perioden seines Lebens mehr Fett als Fleisch ansetzt. Das Fleisch derjenigen Thiere, welche ein starkes Knochengerüst haben, ist über=

dies weniger zart und saftig als das der eigentlichen Fleischrassen, und das Fleisch der letzteren ist wiederum bei weitem besser und substantieller, als das der Fettrassen. In einer gegebenen Thiermaschine bildet sich daher das Fett schneller und wohlfeiler (? Weidenhammer) als das Fleisch, und ebenso das Fleisch schneller und wohlfeiler als die Knochen aus. In der Mitte stehen hiernach die eigentlichen Fleischrassen, welche überwiegend Fleisch ansetzen, und dies sind zugleich diejenigen, deren Fleisch dem Geschmacke und den Bedürfnissen der Consumenten am meisten entspricht, und welche bei rationeller Mästung ein vollkommenes normales Fleisch liefern. Thiere dagegen, welche man zu frühzeitig zu ihrer Entwickelung treibt, bringen es nur zu einer forcirten, unvollkommenen Reife. Sie setzen wenig Knochen und wenig Fleisch an, entwickeln schnell das Zellgewebe, und werden sehr fett. Ihr Fleisch ist aber nur von untergeordneter Qualität. Bei den Fettrassen ist das Fleischverhältniß schwach und das Fett überwiegend, welches dem Fleische zugleich seine besten Eigenschaften entzieht. Vom Standpunkte der Volksernährung aus ist das zu fette Fleisch, ebenso wie das magere, das unvollkommene und das Uebermaß nach beiden Seiten hin zu verwerfen.

In früherer Zeit hieß beim praktischen Landwirth mästen: Fleisch von guter Qualität, ein nahrhaftes, wohlschmeckendes, normales Nahrungsmittel produciren. Seit der Einführung der Schlachtviehausstellungen, heißt mästen: Fett produciren. Man begnügt sich nicht mehr damit, fettes Fleisch zu erhalten, man will nur Fett gewinnen. Man häuft die Fettmasse ohne neue Fleischbildung an. Die letztere hat daher auch bei den bessern Viehrassen, die jetzt zu Fettrassen geworden sind, sehr abgenommen. Die übermäßige Fetterzeugung bei allen Viehrassen, und insbesondere bei den englischen Rassen, führte daher längst zu lebhaften Klagen der Consumenten über die Rassen, welche vorzugsweise zur Mast benutzt werden. Ihre Klagen verklangen jedoch fruchtlos. Obschon das Fleisch der englischen Rindviehrassen weniger nahrhaft und weniger saftreich, als das der besseren französischen Rassen ist, wurden sie dennoch in Frankreich eingeführt und verbreitet. Ihre Kreuzung mit den mehr knochigen Rassen gewährte überdies, bei der herrschend gewordenen Art der Mästung, sehr günstige Resultate. Man erhob die Durhams (Shorthorns) durchweg bis in die Wolken und erklärte sie für den Urtypus der Veredelung, so daß sie sich schnell verbreiteten und selbst die bisher am höchsten geschätzten französischen Rassen verdrängten. Alles, Theoretiker und Praktiker, wurde von dem Strudel fortgerissen. Während die Engländer in der ganzen Welt das beste Fleisch genössen, seien — so hieß es — die Franzosen, ihre Nachbarn, verdammt, sich mit trocknem, zähem und schlechtem Fleische zu begnügen. Plötzlich brach die Rinderpest in England aus

und zwang die Engländer wider Willen, sich an Frankreich zu wenden. Hiermit trat endlich ein Umschwung ein. Seit 8 Monaten kaufen die englischen Commissionäre die besten Ochsen auf den französischen Viehmärkten auf, senden sie nach London und nach den übrigen Centren der englischen Bevölkerung. Die englischen Fleischer nahmen ihnen dieselben nur mit großem Mißtrauen ab, stehen sich jetzt jedoch hierbei sehr gut. Die Vertheidiger der Fettrassen und insbesondere auch die Theoretiker — fährt der Verfasser fort — stützen ihre Lehre vorzugsweise auf den Satz: „daß wer das Mehr könne, auch das Weniger könne". Sie behaupten, daß vom Uebermaß des Fettes, von den widerstehenden krankhaften Fettmassen, zu viel Aufhebens gemacht würde, daß diese nur als Ausnahme erschienen, welche die Praxis vermeiden könne. Daß die entwickelte Fähigkeit der Thiere, einen so hohen Mastzustand zu erreichen, wie man ihn eben verlange, die Hauptsache sei, und daß derjenige, welcher es hierin nicht zum Extrem treiben wolle, auf jedem beliebigen Stadium der Mästung seiner Thiere Halt machen könne. Dieses Raisonnement ist jedoch vollkommen unrichtig. Denn die Fütterung kann das Thier nicht umbilden. Sie häuft bei den Fettrassen das Fett in den Fleischgeweben an, ohne mehr Fleisch zu bilden, als ihre wenig fleischbildende Natur gestattet. Sie bringt bei den eigentlichen Fleischrassen hervor, daß die Muskelfasern von einem Fettverhältniß umgeben und durchdrungen werden, welches das Fleisch zart, saftig und wohlschmeckend macht. Sie kann bei den knochigen Rassen nie das starke Knochenverhältniß vermindern. Man mag füttern, so viel und so gut man will, immer werden die Fettrassen Fett ansetzen, ohne die Fleisch- und Knochenbildung zu fördern, und die knochigen Rassen werden die empfangene Nahrung, zuerst und überwiegend ihrem starken Knochenbau zuwenden, bevor sie etwas davon an das Fleisch und Fett abgeben. Nicht anders verhält es sich mit dem Fleischrassen, welche, wenn sie fressen und verdauen, vorzugsweise den Fleischansatz befördern. Dies ist der in der Natur begründete und durch die Erfahrung vollkommen bestätigte Hergang.

Auf der letzten Schlachtviehausstellung zu Poissy, wurde unter andern eine 46 Monate alte, 1680 Pfd. schwere Durham-Kuh, welche den Ehrenpreis erhielt, und eine 5 Jahre alte, 1560 Pfd. schwere Charolaiser-Kuh, welche den ersten Preis der Rasse erhielt, prämiirt. Die Durham-Kuh war daher 14 Monate jünger und dessen ungeachtet 120 Pfd. schwerer, als die Charolaiser-Kuh. An Fleisch gab die Durham-Kuh 66,46 Proc. des Lebendgewichts, die Charolaiser-Kuh nur 63,65 Proc., die Durham-Kuh mithin 2,81 Proc. des Lebendgewichts mehr aus. An Talg gab die Durham-Kuh 10,31 Proc. des Lebendgewichts, die Charolaiser-Kuh nur 8,42 Proc., die Durham-Kuh daher

1,39 Procent des Lebendgewichts mehr aus. Der Unterschied, welcher sich hierbei herausstellte, beruhte offenbar in der größeren Fettmasse, welche die Durham-Kuh an sich trug, da die Thiermaschine in derselben Zeit immer mehr Fett als Fleisch und Knochen ansetzt. Das bloße Anschauen beider Thiere ergab auch, daß die Charolaiser-Kuh bei weitem knochiger war, als die Durham-Kuh. In Bezug auf die Qualität des Fleisches beider Thiere, fand man bei der Untersuchung auf der Fleischbank, daß das Fleisch der Durham-Kuh feiner, als das der Charolaiser-Kuh, und daß das letztere dunkel und wenig marmorirt war. Auch hierin gab man der Durham-Kuh den Vorzug. Nach des Verfassers Ansicht war dagegen das Fleisch der Charolaiser-Kuh muskulöser, blutreicher, colorirter und weniger fett, daher besser, das Fleisch der Durham-Kuh hingegen mehr mit Fett überladen, von weniger lebhafter Farbe, weniger saftig, weniger nahrhaft und daher schlechter. Weit entfernt, das Fleisch der Durhams für den Typus der Vollkommenheit zu halten und diese Rasse, welche eine reine Fettrasse ist, zu empfehlen, behauptet der Verfasser vielmehr, daß dieselbe in ihrem Fleische die Bedingungen zur Erlangung eines vollkommenen Hauptnahrungsmittels nicht mehr erfülle. Wie zwischen Kalb- und Rindfleisch, in Bezug auf die Nährkraft, ein sehr großer Unterschied obwaltet, so besteht nach ihm ein ähnlicher Unterschied zwischen dem Fleische der Durhams und dem der französischen Fleischrassen, was die Consumenten sehr wohl wüßten, indem sie eine entschiedene Vorliebe für das dunkle, wenig marmorirte Fleisch der letzteren hegten. Die Durhamrasse sei mehr eine Rasse für Speculanten; für die Landwirthschaft, welche die Aufgabe habe, ein nahrhaftes vollkommenes Nahrungsmittel zu liefern, passe sie nicht mehr. In England, dem Lande des Fettes, — so fährt er fort — liebt man sehr fettes, durch die Köchin stark gewürztes Fleisch, verbraucht verhältnißmäßig wenig Brod und verzehrt starke, anregende Getränke, und fängt bei alle dem schon an, sich von den überfetten Rassen ab und den Fleischrassen zuzuwenden. In Frankreich verhält sich dies umgekehrt. Hier hat man eine Abneigung gegen das fette Fleisch, es verdaut sich schlecht, man verzehrt viel Brod und zieht die leichten Weine den schweren vor. Die Viehzucht und Fleischproduction haben sich aber in diese, im Klima und in den Eigenthümlichkeiten des Landes und seiner Bevölkerung begründeten Verhältnisse zu fügen, und sich darnach einzurichten. Die eigentlichen Fleischrassen sind entschieden die vollkommensten, und wenn von einer Kreuzung die Rede ist, so verdient die mit knochigen Rassen immer noch den Vorzug, vor der mit den Fettrassen. Mit den knochigen Rassen kann man bei weitem eher zu den Bedingungen der Fleischrassen gelangen, als mit den Fettrassen, bei welchen es auf eine völlige Umgestaltung ihrer ganzen Constitution ankommt. Soweit das Journ. d'agric. pr.

Wenn ich im Allgemeinen auch den Ansichten des französischen Autors beistimme, so kann ich doch nicht umhin, manche seiner physiologischen Begründungen nicht als dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft entsprechend zu bezeichnen; überdies glaube ich, daß das Durhamvieh vor der Hand einen unersetzbaren Werth für uns, als Verbesserungsmaterial unserer einheimischen Rassen, namentlich des Niederungsviehes hat. Bei der Milch- und Fleischproduction müssen die Knochen mit ernährt werden, ohne daß sie einen eigentlichen Productionszweck vertreten und, da die Knochen langsamer wachsen, erfordern sie auch höhere Productionskosten. Bei unserm Vieh muß die Schwere der Knochen beschränkt werden, anderentheils muß aber die Neigung zur Fettbildung cultivirt werden, darf aber nicht soweit gefördert werden, daß ihr der nothwendigste Bestandtheil des Fleisches, die Muskelfaser, zum Opfer fällt. Die Feinheit der Extremitäten und der Haut, die höhere Neigung zur Fettbildung, die quadratischen Formen des Rumpfes, die ausgespannten ebenen Hüften, die Schwere des Durhamviehes, fehlen unsern einheimischen Rassen, und die Kreuzung derselben mit guten Durhams erscheint mir als die erste nothwendige Maßregel für die Verbesserung unseres Zuchtmaterials. Wir haben vor der Hand nicht zu befürchten, daß durch diese Kreuzung mit den Durhams bei unserm Vieh die Neigung zur Fettsucht prävalirend werde.

Die Benutzung alten Viehes[1] und namentlich alter Milchkühe zur Mastung, ist keine ökonomisch gute Maßregel. Eine alte Kuh kann im Allgemeinen das Futter nicht so verwerthen, wie eine junge, die Thätigkeit und Empfänglichkeit ihrer Organe, ihre Verdauungs- und ihre Assimilationsfähigkeit sind geschwächt, die Durchdringlichkeit der Capillargefäße ist vermindert, die Fleischfaser ist zähe geworden und die Zellen des Bindegewebes, wo sich das Fett bilden soll, sind zum Theil nicht mehr reproductionsfähig. Es ist nicht ökonomisch, für eine alte Kuh bedeutende Arbeits- und Kapital-Anstrengungen zu machen; sie taugt nicht für einen Stall, wo intensive Viehhaltung betrieben werden soll; das Rohmaterial ist schlecht und ein Theil der darauf verwendeten Arbeiten und Kapitalien reproducirt sich nicht. Eine Kuh, deren Extremitäten grob sind, deren Schultern lose, deren Widerrüst und Nacken schwach sind und die dabei ein räumlich wenig ausgebreitetes Euter mit schwachen Milchadern besitzt, wird voraussichtlich die beste Fütterung und Pflege nicht in wünschenswerther Weise bezahlen, weil die natürlichen Anlagen, deren Ausnutzung der Zweck der Arbeit ist, gering sind. Ein ausgehungertes, abgemagertes Stück verwehrtet das Futter in einem Maststalle schlechter, wie ein bereits angefüttertes Thier, weil bei dem magern Thier zunächst der Trockensubstanzgehalt des ganzen Thierkörpers erhöht werden muß, ehe eine lohnende Gewichtsvermehrung erreicht werden kann, und weil dieser Proceß

an und für sich eine längere Zeit, daher auch mehr Material erfordert, als wie die bloße Vermehrung der Bindegewebszellen und die Umwandlung der proteïnstoffhaltigen Substanzen in Fett. Der höhere Trockensubstanzgehalt des Thierkörpers muß schon früher und während der Aufzucht bewirkt werden, er darf nicht erst im Maststalle nachgeholt werden müssen, wo das Futter sich lediglich durch Gewichtsvermehrung (Zellenvermehrung) des Fleisches und durch Fettbildung bezahlt machen soll. Ich erwähne diese an sich bekannten Verhältnisse hier ausführlicher, weil ich noch in neuester Zeit Gelegenheit gehabt habe, in mehreren großen Milch- und Mastviehwirthschaften zu sehen, daß man auf die Qualität des Viehes öfters gar kein Gewicht legt, ja, daß man sogar zuweilen meint, das schlechte Vieh bezahle das Futter am besten, weil man ein sehr billiges Stück, wenn es fett geworden ist, allerdings öfter um den dritten Theil höher verkauft, als der Einkaufspreis betrug.

Ueber die zur höchsten Milchproduction wie zur Mastung geeigneten Futtermittel — sagt Hellriegel — daß sich für die Milchproduction das saftreiche Grünfutter besonders eigne, daß es indessen zur völligen Ausnutzung mit stickstofflose Substanzen enthaltenden Mitteln zu mengen sei. In Betreff der Mästung wird für das erste Stadium Oelkuchen und Kleie, für das zweite Schrot von Hülsenfrüchten und Leinkuchen, endlich Getreideschrot mit wenig Kleie und wenig Leinkuchen empfohlen. Außerdem natürlich Salz etwa 2—4 Loth täglich für ein Haupt Rindvieh. Feststehende Futterrecepte lassen sich nicht geben, da dieselben nach der Qualität der Thiere, sowie den Verhältnissen der Wirthschaft einzurichten sind; doch können die Grenzen festgestellt werden, innerhalb welcher die Mengen der verschiedenen Substanzen, auch der Holzfaser und des Fettes, bei rationeller Fütterung schwanken. Es gaben nach Notizen Hellriegel's Futtermischungen gute Resultate, welche für 1000 Pfund Lebendgewicht enthielten:

	bei Milchkühen		Mastochsen	
Trockensubstanz	23—30	Pfund	23—30	Pfund
Holzfaser	7—11	„	5— 8	„
Stickstoffhaltige Stoffe	2,3—2,8	„	3,1—4,5	„
Stickstofffreie Stoffe	11,3—13,8	„	12,8—15,8	„
Fett	0,6—1,3	„	0,8—1,8	„
Verhältniß der Nh : Nl	1 : 5	„	1 : 3—5	„
Verhältniß der Holzfaser : Nh + Nl	1 = 1,5—1,9	„	1 : 2,6—3,2	„

Ueber die Erkennung der Milchergiebigkeit hat Magne in seiner Schrift: „Choix des vaches laitières“ beachtungswerthe Andeutungen gemacht, die wir hier auszüglich wiedergeben wollen. Guenon hat bekanntlich den Milchspiegel als ein zuverlässiges Erkennungszeichen der Milchergiebigkeit dargestellt und nach dessen Ausdehnung

sogar die zu erwartende Milchmenge berechnet. Guenon war offenbar zu weit gegangen, Magne zeigt indeß daß, ein wirklicher Zusammenhang zwischen Milchergiebigkeit und Milchspiegel besteht, er benutzt außerdem aber auch die Euter, Viertel, Striche, sowie die Venen- und Lymphgefäße als Erkennungszeichen.

Euter, Viertel, Striche. Bei den meisten Kühen sind die hinteren Viertel umfangreicher und geben mehr Milch als die vorderen. Sie sollen groß und gesund sein, und nur durch Untersuchung mit der Hand läßt sich ihre Beschaffenheit erkennen. Die Striche sind von geringerer Bedeutung, als die Viertel. Kleine überzählige Striche dürfen als ein gutes Zeichen angesehen werden, denn sie beweisen, daß die Gefäße für die Milchabsonderung auf einen weiten Raum ausgebreitet sind. Die Striche sind beinahe gleich. Sie zeigen durch ihre Länge, ob die Kühe gemolken wurden oder säugen. Bei Kühen, die viel Milch geben, sind die Striche groß und lang, weil öfter und länger daran gezogen wird; ihre Größe ist deshalb ein gutes Zeichen. Die beiden hintern Striche geben gewöhnlich mehr Milch, as die vorderen, weil die 2 hinteren Viertel beinahe immer die umfangreicheren sind. Die Striche müssen geschmeidig sein, nicht verstopft, bedeckt mit einer feinen Haut und frei von Verhärtungen und Schrunden. Die Anheftung der Striche läßt auf den Umfang der Viertel schließen und auf den Umfang der Milchbehälter, welcher immer im Verhältniß zu der abgeschiedenen Milch steht; es ist zu wünschen, daß sie weit von einander abstehen, denn alsdann sind die Michbehälter geräumig. Wenn die Striche einander nahe stehen, so sind die Viertel klein und geben wenig Milch, außer wenn die Erstreckung des Euters in die Länge beträchtlich ist; in diesem Falle sind die Milchbehälter nicht von vorne nach hinten entwickelt, sondern von oben nach unten. Das Euter besteht außer den Vierteln und Strichen aus Haut, Zellgewebe, Fett, Lymphgefäßknoten und Gefäßen. Im Allgemeinen ist die Milchergiebigkeit abhängig von dem Umfange des Euters; bei guten Kühen ist das Euter sehr groß und tief, verbreitet sich manchmal bis gegen den Nabel und nimmt den ganzen Raum zwischen den Schenkeln ein. Seine Beschaffenheit muß man sehr beachten; sein Umfang kann von der Menge des Zellgewebes, von der Dicke der Haut, von der Menge von Fett und der Ausdehnung der Milchdrüsen herrühren. Bei den guten Kühen machen diese Drüsen einen sehr großen Theil aus. Durch das Melken wird das Euter um ein Beträchtliches kleiner und wird gleich schlaff und runzlich. Ein fettes Euter, welches man ungeeignet Fleischeuter nennt, ist gleichartig fest und nach dem Melken beinahe so umfangreich, als vor demselben. Um zu beweisen, daß das Euter nicht fleischig ist, zerren die Händler die Haut, welche es von hinten bedeckt, hin und her; wenn sie sich dabei be-

deutend ausdehnt, so geben sie dies als ein gutes Zeichen aus und machen die Leute, welche ihre Kühe untersuchen und kaufen, darauf aufmerksam. Die Haut, welche durch eine große Menge von Milch häufig ausgedehnt worden ist, ist schlaffer, dehnbarer als eine andere, welche nie den Einfluß von Ausdehnung und Erschlaffung erlitten hat. Ein hintenhängendes Euter wird leicht beschädigt, während die Kühe niederliegen und gehen, oder die Umzäunung überspringen. Das Euter muß groß sein, aber weder fleischig noch fett; die Drüsen sind alsdann entwickelt und sie können Milch in Ueberfluß geben, die Milchbehälter sind geräumig, um sie aufzunehmen. Kühe, welche lange Zeit nicht gemolken worden sind, haben ein hartes geschwollenes und schmerzhaftes Euter. Die Händler gehen so weit, daß sie die Striche zubinden, damit schlechte oder mittlere Kühe gut erscheinen sollen. Sind die Kühe auf diese Weise behandelt worden, so ist das Euter im Vergleich zu seiner Größe hart und sehr gespannt, die Striche stehen in verschiedener Richtung und sind schmerzhaft, und die Kühe lassen die Milch laufen, ohne daß man sie melkt.

Die Venen und Lymphgefäße. Bei allen ausgezeichneten Kühen ist das venöse System sehr entwickelt, und unter allen Zeichen einer sehr großen Milchergiebigkeit sind die besten durch die Venen angegeben. Wenn sie dick und krampfadrig sind, so beweisen sie, daß die Drüsen viel Blut empfangen, und daß ihre Functionen lebhaft sind und daß viel Milch vorhanden ist. Dieses Zeichen ist das einzige, welches nie täuscht. Die Venen an den Seiten des Bauches (Milchadern) sind sehr leicht zu bemerken und alle Schriftsteller haben sie als eines der Zeichen aufgeführt, welche geeignet sind, die Thätigkeit der Michdrüsen zu erkennen. In der That, wenn man diese Drüsen ungleich findet, wenn eine von ihnen kleiner, geschwunden sein sollte, so kann man sicher sein, daß die entsprechende Vene weniger dick ist, als auf der entgegengesetzten Seite, die Ungleichheit der zwei Venen ist Folge einer Verschiedenheit der zwei Drüsen und kann dazu beitragen, einen krankhaften Zustand zu erkennen. Diese Venen gehen von den Vierteln nach vorne und durch den äußern Winkel des Euters, wo sie eine mehr oder weniger ausgesprochene Biegung zeigen; sie erstrecken sich gegen den vorderen Theil des Körpers; indem sie verschieden gestaltete Biegungen beschreiben, theilen sie sich oft gegen ihr vorderes Ende, und versenken sich durch mehrere Oeffnungen in das Innere des Körpers. Bei den sehr guten Kühen sind sie dick und stark, krampfadrig auf ihrer ganzen Länge. Man kann die Dicke der Milchadern durch das Gesicht wahrnehmen, sowie durch das Gefühl, indem man sie auf ihrer Unterlage zusammendrückt, oder endlich, indem man sie an dem Orte zusammendrückt, wo sie die Bauchdecke durchdringen (Milchpforte); in diesem Falle drückt man den Finger und damit die Haut in die Oeffnung der Bauchdecke oder Milch-

pforte hinein. Die Weite dieser Oeffnung zeigt den Durchmesser der Vene, und daher zeigt die Dicke des Fingers, welcher sie verstopft, die Dicke der Blutsäule an, welche zurückgehalten wird. Wenn die Venen getheilt sind, muß man, um die Kühe zu schätzen, alle Oeffnungen untersuchen, welche die Bauchwand durchdringen. Diese Oeffnungen sind die Stellen an welchen die Milchadern oder Blutgefäße die Bauchwand durchdringen, um in das Innere des Körpers einzudringen. „Milchpforten," „Quellen," sind ungeeignete Namen, denn das Blut, welches in ihnen fließt, geht nicht zum Euter, es kommt vielmehr von dort; es ist nicht das Blut, welches zur Bildung von Milch benutzt werden soll, sondern dasjenige, welches durch die Absonderung der Milch bereits ausgenutzt worden ist. Von der Zeit an, wo die Kühe keine Milch mehr geben, sind die Milchadern weniger aufgetrieben und stehen in keiner Beziehung mehr mit den milchabsondernden Eigenschaften der Kühe; durch Eindrücken des Fingers in die Milchpforte kann man aber auch jetzt noch die Stärke der Vene sichtbar machen. Ferner sind die Milchadern sehr krampfadrig, knotig, sehr unregelmäßig; sie erscheinen dicker, als sie in Wirklichkeit sind. — Die Venen des Euters können ebenfalls sehr werthvolle Anzeichen geben. Sie haben keine bestimmte Richtung. Sehr regelmäßig zeigen sie sich unter der Form von knotigen Linien, mehr oder weniger schief oder zickzacklaufend. Sie sind nicht immer sehr deutlich. Die dicken sind oft verdeckt durch die Schenkel. Um sich eine Vorstellung von der Menge der Venen, welche sich an einem Euter befinden, machen zu können, muß man dieses Organ mit der vollen Hand nehmen, es aufheben und von der Seite zusammendrücken. Man erkennt alsdann die Blutgefäße an der walzenförmigen Form und an ihrer größern Dichtigkeit, als bei den andern Theilen des Euters. Die Venen des Euters sollen sehr stark entwickelt, dick und knotig sein. Nur bei Kühen, welche sehr große Mengen von Milch geben, haben sie diese Eigenschaften. — Von den Venen des Mittelfleisches hat man sich bisher nicht die Mühe genommen, Rechenschaft zu geben; sie laufen von oben nach unten, indem sie eine gebogene Linie bilden, besät mit Knoten, zuweilen sind sie von oben sichtbarer als von unten, am gewöhnlichsten sind sie überall fühlbar zwischen dem Euter und dem Schenkel und am Grund des Mittelfleisches. Wie die Venen des Euters, so sind auch die Venen des Mittelfleisches weder bei Kalbinnen, noch bei Thieren von mittlerer Güte zu finden, nur bei sehr guten Kühen läßt sich ihre Gegenwart leicht erkennen. Die Venen des Mittelfleisches bilden bei ergiebigen Kühen einen Vorsprung unter der Haut, wodurch diese mehr oder weniger erhoben wird. Bei den besten Kühen zeigen sich diese Venen als eine hüpfende, oder dicke höckerige Linie, sehr oft muß man die Haut in der Quere am Grunde des Mittelfleisches zusammendrücken; der Druck läßt sie anschwellen und macht

sie fühlbar und sichtbar. Es ist sogar leicht zu machen, daß das Blut gegen den Wurf zurückfließt und sichtbare Wellenbewegungen entstehen. Man muß auf die Bewegung des Blutes Acht geben, damit man Hautfalten, welche das Mittelfleisch zuweilen zeigt, nicht für Venen hält. Ein solcher Irrthum ist immer bei fetten Kühen wegen der fettigen Erhebungen, welche diese Gegend zeigt, zu befürchten. Eingehüllt im Fett können die Venen nur durch die Bewegungen des Blutes unterschieden werden. Bei einigen Kühen liegt die Vene zwischen zwei Hautfalten; sie springt alsdann viel weniger vor als die Falten, und wird nur durch die Anschwellung des Blutes fühlbar. Wenn das Mittelfleisch glatt, die Haut dünn und die Kuh alt ist, so werden die Venen, obgleich wenig entwickelt, erkennbar. Man muß auf ihren Umfang Rücksicht nehmen; wenn sie dünn sind, zeigen sie keine guten Kühe an, obgleich sie sehr leicht aufzufinden sind. Nicht immer ist es der obere Theil des Mittelfleisches in der Nähe des Wurfes, wo die Vene am sichtbarsten ist, zuweilen unterscheidet man sie nur am unteren Theile nahe am Euter; sie erscheint hier unter der Form von Aderknoten, welche zuweilen sehr dick, und auf dem Mittelfleische, auf dem Euter und dem Zwischenraum, welcher beide trennt, sichtbar sind. — Die Lymphgefäße leiten „absorbirte oder wiederabsorbirte Flüssigkeiten" gegen die wichtigsten Werkzeuge des Blutlaufes. Sie sind den Venen ähnlich und haben gleichen Werth, wie die letzteren, als Kennzeichen der Thätigkeit der Organe und insbesondere der Drüsen. Sie sind schwierig zu erkennen, weil sie wenig in die Augen fallen. Die Lymphgefäße besitzen in gewissen Abständen Knoten, Lymphgefäßknoten oder Lymphgeflechte genannt, durch welche man sie mit einem Rosenkranz vergleichen kann, und hierdurch lassen sie sich an verschiedenen Theilen des Körpers erkennen. Bei sehr guten Kühen bilden die Lymphgefäße und ihre Geflechte in der Gegend der Seiten (Flanken) längs der vorderen Seite des Schenkels gegen innen einen Knoten oder eine knotige Kette, welche man bei der Berührung fühlt. — Von allen Zeichen einer ungemeinen Milchabsonderung werden die besten, die einzigen, auf die man sich verlassen kann, durch die Venen und Lymphgefäße des Euters, des Bauches und des Mittelfleisches geboten, aber ihr Werth ist bedingt. Um diese Zeichen zu schätzen, muß man dem Zustande der Fleischigkeit der Kühe Rechnung tragen, der Dicke der Haut, der Ernährung, der allgemeinen Erregung in Folge von Müdigkeit, Märschen, Hitze und allen Umständen endlich, welche den Zustand der Fülle des Blutgefäßsystems und die Erweiterung der Venen verändern können. Man muß sich unter Anderm daran erinnern, daß alle Venen an alten Thieren viel dicker sind, als an jungen, und daß die Venen, welche bei den Milchkühen das Euter umgeben, diejenigen sind, welche je nach dem verschiedenen Alter sehr verschieden sind; kaum erkennbar in der Jugend sind sie von

beträchtlichem Umfang nach mehrmaliger Trächtigkeit. Die milchabsondernde Thätigkeit giebt der Drüse die Entwickelung; alsdann zeigen sich die Knoten, welche den sehr guten Milchkühen eigen sind; die Venen verändern ihren Zustand, wie die Milchdrüsen, und sind viel kleiner zu der Zeit, in der die Kühe güste gehen. Dieser Zusammenhang zwischen der Größe der Venen und der abgesonderten Milch zeigt sich bei allen weiblichen Thieren ohne Ausnahme. Die Dicke der Venen, ihr aderknotiger Zustand, der eine Folge der Menge des Blutes ist, welches von der Thätigkeit der Milchdrüsen herangezogen wird, ist nicht allein das Zeichen, sondern noch mehr das Maß dieser Thätigkeit. Bei sehr guten Kühen sind die Venen nicht allein durch ihr Vorstehen erkennbar, sondern noch mehr durch die gelbliche Farbe des Euters und des Mittelfleisches. Bei den Kalbinnen, welche gute Milchkühe werden, sind sie in solcher Menge zugegen, daß die Haut in der Gegend der Milchdrüsen eine geröthete Farbe erhält.

Spiegel und Schilde. Das Haar, welches den Körper der Thiere bedeckt, hat die Richtung von oben nach unten. Man bemerkt übrigens zuweilen sehr ausgedehnte Stellen, auf welchen es sich von unten nach oben richtet. Das aufsteigende Haar bildet alsdann bestimmte Flächen, welche Schilde, Wirbel, genannt werden. Man trifft diese Schilde an verschiedenen Theilen des Körpers der Thiere. Ueber den hintern Theil des Körpers der Wiederkäuer sind sie oft sehr ausgebreitet. Guenon hat sie zum Erkennen der Milchergiebigkeit der Kühe benutzt, hat ihnen den Namen Spiegel gegeben, wenn sie das Euter und das Mittelfleisch einnehmen, und mit dem Namen Schilde hat er diejenigen benannt, welche in der Nähe der Hüftknochen sich finden. Wie behalten diese Namen bei. Wir werden sehen, daß es von Wichtigkeit ist, die einen von den andern zu unterscheiden. — Die Spiegel und Schilde sind nach ihrer Lage, Ausdehnung und Gestalt verschieden. Die Schilde sind klein im Vergleich zu den Spiegeln und liegen in der Nähe des Wurfs. Sie bestehen in einer oder zwei eiförmigen Stellen in der Nähe des Wurfs, oder in zwei Streifen oder in einem Streifen und einer ovalen Stelle, welche mit aufsteigenden Haaren bedeckt sind. Man muß sie von den Spiegeln unterscheiden, welche sich in die Höhe bis zum Wurf verlängern. Sie sind von diesen durch Sreifen von abwärts gehenden Haaren, die zuweilen sehr breit sind, getrennt. Die Spiegel finden sich mehr oder weniger entwickelt beinahe bei allen männlichen und weiblichen Thieren vom Geschlechte des Rindes. Zuweilen bilden sie nur einen kleinen Fleck an dem hintern Theil des Mittelfleisches, ein anderesmal bedecken sie bei den weiblichen Thieren das Euter, das Mittelfleisch und den innern Theil der Beine und der Schenkel. Wir unterscheiden bei dem Spiegel zwei Theile: der eine erstreckt sich über

das Euter, die Schenkel und Beine, und der andere dehnt sich über dem Mittelfleisch aus und verbreitet sich mehr oder weniger über die Hinterbacken und zuweilen bis zum Wurf. Wir heißen den ersten Theil den Eutertheil und den andern den Mittelfleischtheil. Der Eutertheil besteht mitunter aus einem einzigen Stück. Er erstreckt sich zuweilen über das Euter, die Schenkel und die Beine, mitunter ist er umgrenzt und mehr oder weniger verkleinert durch Stellen von abwärts gehenden Haaren. Er ist zuweilen in dem obern Theil des Euters durch eine wagrecht ziehende gerade oder gebogene Linie begrenzt, meistentheils setzt er sich nach oben fort und bildet so den zweiten Theil. Der Mittelfleischtheil ist sehr verschieden. Nach diesem Theil, nach seiner Form hat man die Kühe in Klassen eingetheilt. Das eine Mal ist es ein mehr oder weniger breiter Streifen, welcher sich bis zum Wurf verlängert, von dem er einen Theil umfaßt, ein anderes Mal ist er abgestumpft oder endigt in eine einfache, doppelte oder dreifache Spitze, oder er bildet einen Winkel. Er ist zusammenhängend oder wird von abwärtsgehenden Haaren unterbrochen. — Wenn die Spiegel auf der einen Seite nicht entwickelt sind wie auf der andern, so ist es gewöhnlich die linke Hälfte, die ausgedehnter ist; z. B. wenn der Mittelfleischtheil einen in einem Winkel gebogenen Streifen darstellt, so biegt er sich auf diese Seite des Körpers. Der Werth der Spiegel steht im Verhältniß zu ihrer Ausdehnung. Man muß dabei sehr auf alle Stellen mit abwärts gehenden Haaren, welche sie kleiner machen oder unterbrechen, Rücksicht nehmen. Man sieht oft Kühe, deren Spiegel am Euter sehr breit aussehen, welche doch nur mittelmäßig sind, da von der Seite her Einschnitte vorhanden sind, welche den Theil der Haut mit aufwärts gerichteten Haaren viel kleiner machen. Man begeht viele Fehler in der Schätzung der Kühe, weil man nicht hinlängliche Aufmerksamkeit auf die wirkliche Ausdehnung des Spiegels verwendet. Die Unterbrechungen innerhalb der Spiegel haben nicht die gleiche Bedeutung. Die auf dem Mittelfleische bezeichnen eine Abnahme in der Menge der Milch, dagegen sieht man die auf dem Euter sehr oft nur bei den sehr guten Kühen und nie bei den schlechten. Guenon erklärt sie für ein Zeichen der besten Kühe. Im Ganzen von kleiner Ausdehnung, bilden sie eirunde oder elliptische Flecken auf dem hinteren Theile des Euters. Diese Ovale, so nennt sie Guenon, unterscheiden sich durch ihre hellere Farbe, welche von den abwärtsgehenden Haaren herrührt. Sie stechen durch ihre Farbe von den sie umgebenden aufwärts gerichteten Haaren ab. Die Milchspiegel der Kälber haben die Form, welche sie später erlangen. Sie sind klein, weil die Theile, welche sie bedecken, klein sind. Mann kann sie gleich nach der Geburt erkennen und sie zur Auswahl der Kälber, welche man aufziehen will, benützen; sie sind aber von langen, dicken und steifen Haaren bedeckt. Es ist

weit mehr Aufmerksamkeit nothwendig, um die Ausbreitung oder das Vorhandensein eines Milchspiegels an einem Kalb als an einer Kuh zu erkennen, bis nach dem Wechsel der langen Haare, welche ihn bei der Geburt bedecken (Milchhaare). Da die Haare des Milchspiegels nicht die gleiche Richtung haben mit den Haaren, welche ihn umgeben, so scheinen sie eine andere Farbe zu haben. Es genügt, sich geschickt gegen das Licht zu stellen, um den Unterschied in der Farbe zu erfahren und den Theil der mit aufsteigenden Haaren bedeckt ist, zu erkennen. Der Unterschied der Farbe kann übrigens in einem besonderen Falle zu einem Irrthum führen, wenn nämlich der Milchspiegel oberhalb des Euters unterbrochen ist und man dieses wegen braunerer Haare, die auf dem Mittelfleisch stehen, auf welchem sich ein Streifen aufwärts gehender Haare gegen den Wurf hin erstreckt, nicht bemerkt. Durch das Berühren läßt sich das Vorhandensein des aufwärts gerichteten Haars erkennen; dabei muß man die Rückseite der Hand auf das Mittelfleisch legen, und, indem man mit der Hand auf und abfährt, kratzt man die aufwärts gerichteten Haare auf, wodurch alle Theile, welche sie bedecken, fühlbar werden. Betrügerische Händler rasiren die Hinterbacken der Kühe. Sogleich nach dieser Arbeit kann man die Milchspiegel weder durch das Gesicht, noch durch das Gefühl erkennen. Nach einigen Tagen verschwindet diese Schwierigkeit jedoch. Wir müssen bei der Schätzung der Ausdehnung des Milchspiegels auf den Zustand der Fettheit und die Fülle des Euters Acht haben. Die Milchspiegel einer fetten, neumelkenden Kuh, deren Euter aufgeschwollen und deren Mittelfleisch voll Fett ist, erscheint viel größer als der einer mageren Kuh, deren Euter zusammengeschrumpft ist. Ueber die Ursache des Zusammenhanges zwischen Milchspiegel und Milchergiebigkeit sagt Magne, daß die Richtung der Haare der Richtung der Schlagadern untergeordnet ist; daß eine breite Stelle mit aufwärts gerichteten Haaren auf dem hintern Theil des Euters und des Mittelfleisches beweist, daß die Arterien, welche zu den Milchdrüsen führen, weit sind, und daß sie viel Blut dahinleiten und dadurch eine reichliche Milchbildung herbeiführen; weiter zeigt Magne, daß die oberen Schilde an den Seiten des Wurfes anzeigen, daß die Schlagadern der Geschlechtswerkzeuge sehr entwickelt sind, sich bis auf die Haut erstrecken und in diesen Werkzeugen eine große Thätigkeit erwecken, woraus folgt, daß nach der Trächtigkeit die Geschlechtstheile das Blut an sich ziehen, welches den Milchdrüsen zugewendet war, und dadurch die Milchabsonderung geschwächt und viel zu früh zum Aufhören gebracht wird. Bei männlichen Thieren sind die Schlagadern, welche mit denen der weiblichen Thiere übereinstimmen, nur für die Einhüllungen der Hoden bestimmt, sie sind deswegen weniger entwickelt, und die Folge ist, daß bei ihnen die Milchspiegel nur eine kleine Ausdehnung haben. Wir haben nie obere Schilde an männlichen Thieren bemerkt.

Kälberaufzucht. Bekanntlich hat E. Wolff empfohlen, bei dem Entwöhnen und der Aufzucht der Kälber die Milch durch gequetschten und gekochten Leinsamen zu ersetzen. O. Lehmann[2] versuchte diese Methode in seiner Wirthschaft, fand aber keine befriedigende Resultate. Dies war die Veranlassung zu einem auf die Wolff'sche Methode bezüglichen Fütterungsversuche in Tharand. Zu dem Versuche wurden vier Kälber benutzt. Alle vier Kälber sollten ganz allmählig von der Muttermilch entwöhnt werden und zwar sollte das Kalb A nach der Wolff'schen Methode nur mit der Abänderung ernährt werden, daß statt des gequetschten Leines eine der Zusammensetzung desselben entsprechende Menge Leinkuchen und Leinöl gegeben werde. Diese Abänderung geschah deshalb, damit dem Kalbe falls es die Leinkuchen versagte, wenigstens das Fett zukomme. Das Kalb B sollte zwar gequetschten Lein erhalten, aber nur $^5/_8$ der von Wolff vorgeschriebenen Menge und zum Ersatz der fehlenden $^3/_8$ eine an Kohlenhydraten und Proteïn gleichwerthige Menge von gequetschten und gekochten Hafer und Erbsen. Das Kalb C sollte die gleiche Menge Leinkuchen wie A, aber gar kein Fett erhalten, und im Fall dasselbe die Leinkuchen versagte, mit Malzkeimen genährt werden. Das Kalb D, als das jüngste, sollte endlich dazu dienen, den Versuch, der die besten Resultate geben würde, zu wiederholen. Die Entziehung der Milch sollte nach der Wolff'schen Methode durch allmähliges Abbrechen von 3 zu 3 Tagen stattfinden, zugleich aber wurde beschlossen, die Milchgabe nur dann regelmäßig zu vermindern, wenn die Thiere das gereichte Futter wirklich verzehrten, im Fall des Versagens oder der unvollständigen Aufnahme aber, die Rationen so lange beizubehalten, bis jener Fall wieder eintrete. Die speziellen Berechnungen u. s. w. übergehend, wenden wir uns ohne Weiteres zu den Resultaten. Diese sprechen entschieden zu Gunsten der Malzkeime und überhaupt geht aus den Versuchen hervor, daß 1. weder der gequetschte Lein, noch weniger der Leinkuchen, geeignet ist, die süße Milch ausschließlich zu ersetzen, indem größere Gaben entweder gar nicht aufgenommen werden, oder Verdauungsstörungen verursachen; 2. daß Leinöl zwar aufgenommen wird, auf die Zunahme an Lebend-Gewicht aber gar keinen bemerkbaren Einfluß ausübt; die Neigung zur Mast scheint es aber zu wecken, doch soll dies erst durch weitere Versuche festgestellt werden; daß 3. die Malzkeime trotz des geringen Gehaltes an Fett einen der Muttermilch beinahe gleichen Nähreffekt hervorzubringen vermögen, das Butterfett der Milch also in den Milchsurrogaten beim Abgewöhnen der Kälber durch andere Kohlenhydrate von leicht löslicher Form ersetzt werden kann. Die Ursache der geringen Nährwirkung des Leins und der Leinkuchen beim Uebergange von der Milch zu anderen Futtermitteln, sowie des Widerwillens, den die jungen Thiere gegen dieselben zeigen, während doch beim erwachsenen Rinde das Gegentheil statt-

findet, glaubt Verfasser darin suchen zu müssen, daß der Lein eine Menge Pflanzenschleim enthält, der an und für sich unverdaulich, nicht allein die übrigen Nährstoffe einhüllt, sondern auch eine zähe und schleimige, den Verdauungssäften unzugängliche Masse bildet, die weder gut gekaut, noch gut verdaut werden kann, vermuthlich auch direct in den vierten oder Labmagen übergeht und dort als schwer verarbeitbarer Ballast nothwendig erschlaffend und ekelerregend wirkt. Betrachten wir dagegen die Malzkeime, so finden wir dieselben sehr reich an leichtlöslichen Nährstoffen und diese fast in gleicher Mischung wie in der süßen Milch. Der Form nach verhalten sie sich ähnlich wie das junge Gras, übertreffen aber dasselbe an Zartheit. Bei der Verdauung werden sie wegen dieser Aehnlichkeit zunächst ihren Weg in den Magen nehmen und dort durch ihre Form und den ihnen eignen Bitterstoff gelind anregend wirken, ohne durch ihr Volumen zu beschweren. Wir finden daher, daß die mit Malzkeimen genährten Thiere fleißig wiederkauen, immer bei gutem Appetit sind und sich bald an Heu und anderes Rauhfutter gewöhnen. Außerdem sind die Malzkeime ausgezeichnet durch hohen Phosphorsäuregehalt, so daß den jungen Thieren nur noch Gelegenheit gegeben zu werden braucht, an weichen Kalksteinen zu lecken (am einfachsten, wenn man Kreideklumpen an die Krippe hängt), um alles Material zur raschen Ausbildung des Knochengerüstes zu bieten. Das rasche Wachsen der Thiere giebt hiervon den besten Beweis. Die Malzkeime sind der raschen Entwicklung der Kälber sehr förderlich, ohne die spätere Bestimmung zur Zucht zu beeinträchtigen, indem die damit gefütterten Thiere bei kräftiger Ausbildung der Knochen und Muskeln mager sind und durch große Munterkeit ihr Wohlbefinden zu erkennen geben. Es wird demnach durch die Malzkeimfütterung die große Klippe, welche der reichlichen Fütterung durch Mastigwerden der Thiere droht, leicht umgangen. Der Preis der Malzkeime ist ein verhältnißmäßig niedriger und außerdem zeichnen sie sich durch sehr leichte Verwendbarkeit aus, indem die Verfütterung ohne umständliche Zubereitung geschehen kann. In Bezug auf den Gebrauch der Malzkeime ist noch hinzuzufügen, daß man sie kurz vor dem Verfüttern mit so viel kochendem Wasser übergießt, daß sie davon naß werden, und mit einer kleinen Prise Salz gemengt, jedoch ohne sonstige Beimischung, lauwarm den Thieren vorsetzt. Zu beachten ist hierbei, daß nicht mehr, als die für die Mahlzeit nöthige Menge zubereitet wird, weil die Malzkeime, feucht geworden, rasch in Gährung übergehen. Das geschieht auch, wenn man sie mit andern Futtermitteln mengt, oder die Gefäße nicht rein gehalten werden. Es hat sich ferner ergeben, daß ein langsameres Entziehen der Milch als das nachbezeichnete sich nicht bezahlt macht; man gebe daher den Kälbern beim Abgewöhnen mit Malzkeimen bis zu einem Alter von 6 Wochen süße Milch, breche dann von 3 zu 3

Tagen eine Kanne süße Milch ab und ersetze diese durch eine Kanne abgerahmte. Dabei gebe man ihnen vor jeder Mahlzeit frisch zubereitete Malzkeime zur beliebigen Aufnahme, sowie junges oder zartes Heu. Nach Verlauf von einem Monat ist dann die süße Milch zu Ende und kann nun mit der abgerahmten Milch in gleicher Weise zurückgegangen werden, so daß nach Verlauf von wiederum einem Monat keine Milch mehr gegeben wird. Statt der fehlenden abgerahmten Milch giebt man Wasser und überdies Gelegenheit zum beliebigen Saufen überschlagenen Wassers. Noch wird bemerkt, daß das Getränk stets lauwarm zu geben ist und nur erst nach dem vollständigen Abgewöhnen allmählig zu kaltem Saufen übergegangen werden darf. Sobald ein Kalb $3^1/_2$ Pfd. Malzkeime im Tage frißt, müssen dieselben zugewogen werden. W. Funke[3] kann der Ansicht Lehmann's, daß der Leinsamen und der Leinkuchen für Kälber ungeeignete Futtermittel seien, nicht allein nicht beitreten, sondern empfiehlt beide Futtermittel als besonders geeignet für das allmählige Entwöhnen der Kälber von der Milchnahrung. Er stützte sich dabei ebenfalls auf einen Fütterungsversuch mit einem Kalbe. Indem wir die Zusammensetzung des Futters u. s. w. übergehen, führen wir nur den Gang der Fütterung in den verschiedenen Perioden und die Lebendgewichtszunahme an. 1. bis incl. 4. Lebenswoche, Periode des ausschließlichen Tränkens mit Muttermilch. Gegen Ende der Periode begann geringe Heuaufnahme. Ein Pfd. Lebendgewicht wurde producirt von 1,02 Pfd. organischer Substanz des Futters. Lebendgewicht zu Anfang der Periode 78 Pfd., Zunahme zu Ende der Periode 57 Pfd. 5. bis incl. 8. Lebenswoche, Periode des Entwöhnens von der Muttermilch. Von 3 zu 3 Tagen 2 Pfd. Milch abgezogen und ersetzt durch 1 Pfd. abgerahmte süße Milch und 4 Loth Leinsamen; Heuaufnahme bis zu $^1/_2$ Pfd. Ein Pfd. Lebendgewicht wurde producirt von 1,93 Pfd. organischer Substanz des Futters. Lebendgewichtszunahme 38 Pfd. 9. bis incl. 12 Wochenswoche, Periode des Entwöhnens von der abgerahmten Milch. Von 3 zu 3 Tagen 1 Pfd. abgerahmte Milch abgezogen und ersetzt durch 2 Loth Leinkuchen und 2 Loth Gerstenschrot. Leinsamen noch gekocht, einen kleinen Theil der Leinkuchen und des Schrotes trocken. Heuaufnahme bis zu 4 Pfd. Ein Pfd. Lebendgewicht wurde producirt von 3,2 Pfd. organischer Substanz des Futters. Lebendgewichtszunahme 41 Pfd. 12. bis incl. 16. Lebenswoche. Periode des Entwöhnens vom Leinsamen sowie des Entwöhnens von der Trankfütterung. Ein größerer Theil des Leinkuchens und Schrotes trocken. Was von diesem Trockenfutter unverzehrt blieb, wurde dem Trank beigemischt und in dieser Form, wie immer, ganz und begierig aufgenommen. Heuaufnahme bis zu 5 Pfd. Ein Pfd. Lebendgewicht wurde producirt von 3,4 Pfd. organischer Substanz des Futters. Lebendgewichtszunahme 45 Pfd.. Das Lebend-

gewicht betrug zu Ende der Periode 259 Pfd. Dem Trankfutter wurde täglich 1 Loth präcipitirter phosphorsaurer Kalk beigemischt; der gequetschte Leinsamen wurde stets im gekochten, Gerstenschrot und Leinkuchenpulver im angebrühten Zustande, anfangs mit Milch, später mit Wasser vermischt, als lauwarmer Trank gegeben und nur der trocken als Krippenfutter dargereichte Antheil des Schrots und der Leinkuchen erfuhr, außer der Zerkleinerung der letztern, keine weitere Zubereitung. In der vierten Periode, von der 12. bis 16. Lebenswoche, während des Entwöhnens von der Leinsamenfütterung, wurde der zu Anfang der Periode noch lauwarme Trank allmälig in immer kälterem Zustande und am Schluß der Periode von der Temperatur des gewöhnlichen Tränkwassers gereicht. Das Futter wurde stets mit Begierde aufgenommen und hätte das Kalb ohne Zweifel auch noch größere Gaben davon mit Appetit verzehrt. Ein Versuch nach Wolff's Angabe, den Leinsamen durch entsprechende Mengen von Hülsenfruchtschrot und Oel zu ersetzen, wurde bald aufgegeben, da das Kalb diesen Trank, wahrscheinlich wegen des obenaufschwimmenden, nicht wie bei Anwendung des Leinsamens gleichmäßig durch die ganze Füssigkeit vertheilten Oels, weniger gerne aufnahm. Das Befinden des Kalbes war stets normal; auch nicht der geringste Grad von Durchfall trat ein. Während der dritten, der gefährlichsten Periode, zeigte sich bei dem Entwöhnen von der ganzen Milchnahrung ein nur wenig bemerkbarer Einfluß auf die Körperfülle; das Thier wurde zwar etwas schlanker, wuchs dabei aber stark und blieb ohne Unterbrechung sehr munter. Was die Zuwächsverhältnisse anbelangt, so dürften dieselben wohl befriedigen.

Auch später hat das Bullenkalb sich bei zweckmäßiger Ernährung gut entwickelt und wog im Alter von 12 Monaten 750 Pfd., was für ein Kreuzungsproduct von schlesischer Landkuh und allgäuer Stier als bedeutend zu betrachten ist. Schließlich bemerken wir, daß die Fütterung sich als eine lohnende ergab, denn das Thier wurde 12 Monate alt als Zuchtstier für 70 Thlr. verkauft, während Futter und Kalb 63 Thlr. gekostet haben und Wartung, Pflege, Stallung, Streustroh u. s. w. durch den producirten Dünger aufgewogen werden. Der Productionspreis für 1 Pfd. Lebendgewicht stellt sich auf 2½ Sgr. bei dem 12 Monate alten Thiere.

Einfluß des öfteren oder seltenen Melkens auf den Milchertrag der Kühe. Die darauf bezüglichen Untersuchungen von Rich. Jones (Kuschen) sollten die an die Versuchsstation gestellte Frage beantworten: „ob die Milch der Kühe bei zweimaligem täglichem Melken fettreicher sei als bei dreimaligem. Zur Beantwortung dieser Frage wurden zwei mittelgroße Holländer Kühe ausgewählt, von denen die eine (I.) Anfangs November, die andere (II.) Mitte Dezember gekalbt hatte. Während der Untersuchungszeit lieferte I. 10 Quart, II. 15 Quart Milch

Die Futterration des Stalles bei 60 Kühen war zusammengesetzt aus 16 Scheffeln Runkelrüben, 3000 Quart Kartoffelschlempe, 300 Pfd. Gerstenstroh und 50 Pfd. Rappskuchen. Bis zu dem Beginne des Versuchs waren die Kühe täglich dreimal gemolken worden, bei dem darauf erfolgenden zweimaligen Melken (Morgens und Abends) traten wesentliche Differenzen in dem quantitativen Milchertrage nicht ein, dagegen war die Milch qualitativ verändert; die Morgenmilch war nämlich um ein Geringes reicher an Trockensubstanz und Fett, und die Abendmilch um ein Geringes ärmer an Trockensubstanz und Fett gegen die Abend- und Morgenmilch bei dreimaligem Melken; bei dem zweimaligen Melken war Morgen- und Abendmilch etwas reicher an Zucker, Caseïn u. s. w., wie bei dem dreimaligen Melken. Im Ganzen wurde bei dem dreimaligen Melken bei beiden Kühen mehr Trockensubstanz und mehr Fett gewonnen. Trockensubstanz und Fett stehen im umgekehrten Verhältnisse zu der Länge der Zeit, welche seit dem letzten Melken verflossen ist. Wir erinnern hier noch an die früheren Untersuchungen von Casselmann, über den Fettgehalt der Milch, nach welchen die erste nach den Melken sich im Euter ansammelnde Milch beinahe 12 Proc. Fett enthält, während in der Milch derselben Kuh bei gewöhnlichem zweimaligen Melken nur 4,7 bis 5,7 Proc. gefunden wurden. Es scheint, daß durch das öftere Melken ein gehaltreicheres Product erzielt wird.

Untersuchungen über Milch- und Buttergewinnung, über Milchwirthschaft, die sehr beachtenswerth sind, hat Al. Müller in den Landwirthschaftlichen Versuchsstationen (Bd. V—IX) veröffentlicht, auf welche wir hier aufmerksam machen wollen; wir werden über dieselben in dem nächsten Jahrgange des Jahrbuches im Zusammenhange berichten, da dieselben bis heute noch nicht abgeschlossen sind.

Ueber den Einfluß der Nahrung auf die Milchproduction siehe auch Seite 196.

Schafzucht.

Rassen und Kreuzungen. Von den Organsystemen des Schafes sind bekanntlich zwei wesentlich für seine Zwecke vom Menschen ausgebildet, entwickelt und vervollkommnet worden. Es ist dies erstens die Haut mit dem sie bedeckenden Wollvließe und zweitens das Muskel-, Fleisch- und Fettsystem des Körpers, in Verbindung mit dem zu Grunde liegenden Verdauungsapparate. Stets haben die äußeren wirthschaftlichen Verhältnisse den Menschen veranlaßt, die Richtung der Schafzucht mehr nach der einen oder nach der anderen Seite hin zuleiten. Während bei mangelhafter, unvollkommener Fabrication, welche gröbere, schlichtere Wollen nicht zu verarbeiten verstand und bei mangelnden Verkehrsmitteln,

welche den Getreidebau noch nicht in dem Maße wie jetzt aufkommen ließen, der Landwirth zur Ausnutzung der Weiden durch die Schafe geführt wird und ganz allein die Ausbildung der feinen, stark gekräuselten Wolle, als einzig rationell erscheint, tritt bei fortgeschritteneren wirthschaftlichen Verhältnissen, ausgedehnterem Getreidebau, bei besseren Communicationsmitteln und bei dem Wachsen der Bevölkerung, namentlich der der großen Städte, so wie bei dem mit dem Steigen des Wohlstandes zunehmenden Verbrauch an Fleisch, immer mehr die Berücksichtigung des Körpers des Schafes, als Fleischproducent, in den Vordergrund. Die Natur des Organismus gestattet uns nicht, die zu weit gehende einseitige Ausbildung eines einzelnen Organs oder Organsystems ohne Gefahr für die gesunde Constitution des Thieres, sie gestattet dies gefahrlos nur innerhalb bestimmter Grenzen. Ebenso schließt oft die Entwicklung oder Ausbildung eines Organs oder eines Organsystems das eines andern innerhalb gewisser, von der Natur vorgeschriebenen Grenzen aus, oder das eine leidet bei der noch ferneren Entwicklung des anderen. So schließt ein bestimmter hoher Grad der Kräuselung und Feinheit des Wollhaares, oder ein bestimmter hoher Grad der Wolldichtigkeit die größtmöglichste Fleisch- und Fettentwicklung und leichte Ernährbarkeit des Thierkörpers aus. Die Grenze genau festzustellen, wie weit das Eine ohne Schaden des Anderen durch zweckmäßige Zucht entwickelt werden kann, dürfte sehr schwer halten. Durch unermüdlichen Fleiß und Ausdauer, durch Talent und Einsicht, ist bereits Vieles erreicht worden und werden gewiß noch fernere wichtige Fortschritte gemacht werden. Die Grundlage der deutschen Edelschafzucht ist bekanntlich die Merinorasse, welche sich durch eine außerordentliche Biegsamkeit oder durch die Eigenschaft auszeichnet, in den Formen des Körpers und den Eigenthümlichkeiten der Wolle bedeutend zu variiren, wodurch dem Züchter die Aufgabe erleichtert wird, die Rasse im Wege der Wahlzucht den verschiedensten Zwecken dienstbar zu machen. So hat denn die Mannigfaltigkeit wirthschaftlicher Zustände der Gegenden, in denen sich die Merinoschafzucht lohnend erwies, mannigfaltige Typen geschaffen, die von dem gemeinschaftlichen Rahmen der Merinorasse umschlossen werden. Um zur Charakteristik dieser Typen nicht weitläufiger Umschreibungen zu bedürfen, ist man übereingekommen, sie mit besonderen Namen zu belegen, die zugleich zur Kennzeichnung ihrer charakteristischen Eigenthümlichkeiten dienen sollen. Im Electoral-Typus finden wir die höchste Feinheit und den höchsten Adel der Wolle; diese Eigenschaften erfahren die hauptsächlichste Berücksichtigung in der Züchtung; die Wollmenge wird erst in zweiter Reihe und nur in so weit gepflegt, als die ungeschmälerte Erhaltung jener Vorzüge der Wolle es zuläßt. Die Züchtung des Electoral-Negretti-Typus räumt der Reichwolligkeit das gleiche Recht ein, wie der Feinheit

und dem Adel der Wolle. Der Negretti-Typus vereinigt Merinos, bei deren Züchtung die Wollmenge in erster Reihe Berücksichtigung findet; in zweiter Linie, und soweit es die Unversehrtheit der Reichwolligkeit zuläßt, wird Feinheit und Adel der Wolle ausgebildet. Die Form und die Schwere des Körpers, oder seine Geeignetheit zur Fleischerzeugung, werden bei den so eben genannten drei Typen zwar nicht außer Acht gelassen, jedoch nicht in dem Maße in Rücksicht gezogen, wie beim Rambouillet-Typus, in welchem sie den Vorrang behaupten, während Feinheit, Adel und Menge der Wolle nur in dem Grade Beachtung finden, als die gewünschte Körperbeschaffenheit der Thiere es zuläßt.

Ueber die Wandlungen der Merinorasse giebt Witt-Bogdanowo,[4] einer unserer tüchtigsten Thierzüchter, eine Schilderung, die wir im Wesentlichen mitzutheilen versuchen wollen. Als im letzten Viertel des vorigen Jahrhunders die Merinos bei uns eingeführt wurden, glaubte man durch eine Kreuzung mit den Landschafen die Schafzucht heben zu können, man mußte sich aber bald überzeugen, daß die Wollqualität der Kreuzungsproducte nicht den Erwartungen entsprach. Nach diesen ungünstigen Erfahrungen mit der Kreuzung, wurden in Sachsen neue Merinos aus Spanien eingeführt und diese nur rein fortgezüchtet. So entstanden die Electoralstammherden und nur derjenige, welcher nicht die Mittel besaß, sich einen kleinen Stamm reinblütiger Thiere anzuschaffen, legte sich auf die Kreuzung und suchte durch fortgesetzte Anwendung von Böcken aus reinblütigen Herden die Wollqualität seiner Kreuzungen zu heben. Man blieb nicht dabei stehen, die eingeführten Merinos rein zu erhalten, sondern suchte sie auch zu verbessern. So bildete man das im Verhältniß zu der späteren Veredelung noch lockere, schlecht besetzte und unausgeglichene spanische Thier durch unermüdlichen Fleiß und ausdauernde talentvolle Arbeit zu einem gut besetzten, ausgeglichenen, hochedlen Thiere um, von einer bis dahin unbekannten und sehr hoch bezahlten Feinheit und Kräuselung des Wollhaares. Allmälig aber war die Grenze erreicht, ja zum Theil sogar überschritten, bis zu welcher die Richtung nach Verfeinerung und stärkerer Kräuselung des Wollhaares, ohne für die Constitution des Thieres schädlich zu werden, fortgesetzt werden konnte, und es stellten sich zugleich wirthschaftliche Nachtheile nach und nach ein, die die Production von ganz allein auf Feinheit gerichteter Wolle nicht für das Gedeihen der Gesammtwirthschaft als das Vortheilhaftere erscheinen ließ. Sei es durch die zu weit getriebene Inzucht oder andere Ursachen, genug, die Constitution des Thieres wurde eine sehr schwache, seine Haltung eine äußerst subtile und durch die darauf zu verwendende Sorgfalt auch kostspielig. Bei fortgesetzter Züchtung nach dem Feinheitsgrade nahm die Kahlheit des Thieres zu. Es war unmöglich, diesen Grad der Feinheit mit der ganzen Be-

deckung des Körpers zu verbinden; die Beine bis ziemlich hoch hinauf, der Kopf, ja sogar der Bauch wurden immer kahler. Eine üppigere, massige Fütterung wurde durch den so muskelarmen, dürftigen Körper nur schlecht verwerthet und die Quantität des Fleisches nur ungenügend vermehrt. Nur als Zuchtmaterial nach transatlantischen Ländern behält das Electoralschaf noch seinen unbestrittenen Werth. — Schon früh hatte sich in Mähren eine Richtung der edlen Merinozucht Geltung verschafft, die, ein gewisses Ziel der Feinheit und Kräuselung nicht überschreitend, mehr auf die Ausbildung eines hohen Schurgewichts und eines derben Körperbaues hielt. In Mecklenburg vorzugsweise fortentwickelt und vervollkommnet, gewann diese Richtung der Merinozucht eine ausgedehnte Bedeutung, so daß wohl nur wenige Herden im nördlichen und mittleren Deutschland von ihrem Einflusse frei sein dürften. Bei dieser sogenannten Negrettirichtung suchte man durch eine gleichmäßige, starke Bedeckung des ganzen Schafes, des Kopfes bis zur Nase, der Beine, des Bauches ein höheres Wollquantum zu erzielen, ebenso durch dichtern, fest geschossenen Wollstand, sowie durch Vermehrung des Wollfeldes vermittelst einer üppigen Entwickelung der der Merinorasse eigenen Hautfalten über den ganzen Körper und der Vermehrung des Wollschweißes. Man suchte den Körper kerniger zu erhalten, gedrungener, breiter, gewölbter, die Extremitäten kürzer, das Skelett etwas stärker und den Kopf kurz mit breiter Stirn. Entschieden verdankt die Negrettirichtung ihre weite Verbreitung am meisten dem äußerst günstigen, corrigirenden Einflusse, den dieselbe bei der Verwendung auf überbildete Electoral-Herden vermittelst der Kreuzung hatte. Aber bei fortgesetzter Einführung und Ausbildung der Negrettirichtung oder der Züchtung und Haltung solcher Originalherden stellten sich dann allmälig, nachdem sie ihren Zweck als Correctiv für überbildete Electorals erfüllt hatten, Uebelstände heraus, welche auch die fernere Ausbildung dieser Richtung für viele Fälle, als nicht wirthschaftlich erscheinen lassen. Der überwuchernde Faltenreichthum, der starke Wollschweiß, die große Wolldichtigkeit, Alles dies macht die Ernährung solcher Thiere, welche die Höhe der Leistung in diesen Eigenschaften erreicht haben, doch äußerst schwer. Das hohe Schurgewicht, sowie der starke Wollwuchs waren nur durch sehr kräftige fast massige Fütterung zu erhalten. Dabei schwand der Körper immer mehr unter dem Gewicht der schweren Masse der ihn bedeckenden Wolle, und nur durch die üppigste Fütterung, war das dennoch sehr langsame Wachsthum des Körpers zu fördern, wollte man nicht kleine, verkümmerte Exemplare erzielen. Die Mästung wurde daher auch immer weniger lohnend, weil die dicht bewachsenen, faltenreichen Thiere gar nicht oder nur sehr schwer fett zu bekommen waren. Vor Allem lernten aber die Fabricanten immer mehr die großen Uebelstände der so schweißhaltigen Wolle

kennen, die ihnen einen stets steigenden Waschverlust zu ihrem Nachtheil zeigten, wodurch denn der Preis solcher Wolle sehr gedrückt wurde. Der schweren Ernährung scheint nun vorzugsweise die unter dem Namen Rambouillet bei uns bekannte, große, aus Frankreich eingeführte Merinovarietät abzuhelfen. In jedem Stalle finden sich lichter aussehende Exemplare, die meistens etwas lockere und längere Wolle tragen, aber zugleich durch stete kräftige Gesundheit und das Hinwegwachsen über die anderen, sich vor den schwärzeren und dichtwolligeren Exemplaren auszeichnen. Dies giebt uns einigen Anhalt. Da durch die veränderte Wirthschaftslage auch beim Merinoschafe, soweit dies bei seiner Eigenthümlichkeit möglich ist, eine gute Futterverwerthung seines Körpers erwünscht ist, dies aber nach der eben mitgetheilten Erfahrung, die man in jedem Stalle machen kann, nur möglich ist durch Innehalten und Nichtüberschreiten einer gewissen Grenze der Wollfeinheit, Wolldichtigkeit, so wie des Wollschweißes, wie diese Eigenschaften sich bei den guten Rambouillets finden, so wird man eben das Innehalten dieser Grenze, als das Wesentliche der Rambouillets zur Erhaltung der gewünschten Eigenschaften betrachten müssen. Sei es, daß besonders gute klimatische und Bodenverhältnisse, eine glückliche Mischung mit einer entsprechenden Landrasse bei der Einführung der Merinos, oder auch eine stets mehr den Körper und die gesunde Constitution berücksichtigende Züchtung die Grundlage bildete, genug, gute Rambouillets, und von diesen ist nur die Rede, gegenüber den vielen, sehr mangelhaften Erzeugnissen, besitzen trotz ihrer bedeutenden Größe eine derbe, kernige, ausdauernde, witterungsbeständige Constitution, sowie eine zweckmäßige Fähigkeit der Assimilation des gereichten Futters, wie sie sich in dem Maße bei den anderen Richtungen der Merinozucht nicht vorfinden, und welche sie vorzugsweise geeignet macht, den jetzigen veränderten Zwecken der Merinozucht zu dienen. — Was sie an Wolldichtigkeit den Negrettis gegenüber vielleicht einbüßen, ersetzen sie an Wolllänge, und der geringe Wollschweiß, nur so viel, als zur Kräftigung des Wollhaares nöthig ist, macht die Wolle zu einem gern gesehenen und gekauften Artikel, da durch den bedeutend geringeren Wäscheverlust, trotz des fast gleichen Schurgewichts, mehr absolute Wolle erzielt wird. Ein äußerst starkes, schweres Knochenscelett, bildet die Grundlage zu den zum Theil sehr großen Körpern. Die oft großen und schweren Köpfe und längeren Extremitäten, sind wohl nur daraus folgende zufällige Beigaben. Sie ähneln in allen diesem dem Schweizervieh unter den Rindviehrassen. Auch diese üben mit ihrem schweren Knochensystem und derber Constitution auf jede Rasse rasch einen, die Gesundheit und das Wachsthum fördernden Einfluß aus, der noch heute durch eben diese stets so augenscheinlich hervortretenden Eigenschaften in den verschiedenen Kreuzungsstämmen selbst in Deutschland größer ist,

als man glaubt, trotz ihrer für die Ebene sehr geringen Milchergiebigkeit und trotz der zur Mästung wieder mehr geeigneten Shorthorns. Besitzen die Rambouillets nun auch nicht im Entferntesten den zweckmäßigen, breiten, tiefen, beinahe viereckigen Körperbau und die üppige Muskelfleisch- und Fettentwicklung, sowie namentlich die große, einen raschen Umsatz fördernde Frühreife der guten englischen Fleischzuchten, so geben sie doch, ausgewachsen, eine leicht sich mästendes, schweres, gut verkäufliches Thier und besitzen für weniger schwere Böden oder futterärmere und weniger Sorgfalt und Pflege verwendende Wirthschaften, eine größere Widerstandsfähigkeit, wie die englischen Fleischrassen. Aber wir wiederholen es, nur die Erhaltung der glücklichen Mischung der Eigenschaften der guten Rambouillets macht ihren Werth aus, und der Versuch, ein Electoral- oder ein Negrettivließ auf ihnen herauf zu züchten, was gewiß gelingen könnte und nicht ganz undeutlich das Bestreben hier und da zu sein scheint, würde entschieden den guten Eigenschaften, der widerstandsfähigen Constitution und leichteren Futterverwerthung Eintrag thun, und so ihren Werth vernichten. Hier ist nun die Kreuzung wieder recht am Platze, und in solchen Wirthschaften, wo eine größere Futtermenge vorhanden und die bisher gehaltenen Negrettis die oben genannten Nachtheile zeigen, auf der andern Seite aber zur Haltung von Fleischschafen doch wieder nicht die Gelegenheit ist und die nöthige Sorgfalt verwendet werden kann, ist eine Kreuzung mit Rambouillet-Abkömmlingen von großem Vortheil. Es kommt dann weniger darauf an, ob diese reinblütige, Halb-, Dreiviertel-Blut oder sonst welche Abstammung haben. Wenn sie nur die nöthige Größe, kräftige Körperconstitution und breite Entwicklung besitzen, und auch in den Wolleigenschaften dem entsprechen, was man wünscht. Es sind gute Rambouillet-Mutterschafe sehr schwer aus Frankreich zu haben gewesen. Im großen Ganzen bilden, wie gesagt, unsere guten Mutterschafherden gewiß ein zweckmäßigeres Material, und wir sind überzeugt, daß man bei entsprechender Fütterung und Ausmerzung des nicht Geeigneten, zum Theil von unsern guten Merino-Mutterschafen und vorzüglichen Rambouillet-Böcken bessere, selbst zur Weiterverwendung auf Negrettis geeignete Rambouillet-Zuchtthiere wird erzielen können, als dies von den zum Theil recht schlechten, flatterigen, kahl besetzten und hochbeinigen Mutterschafen, die aus Frankreich gewiß nur aus Unkenntniß mitunter importirt werden, geschehen kann.

Die Kreuzung von Rambouillet und Negretti hat Rufus,[5] im Hinblicke auf die jetzige Wollconjunctur und den zu erwartenden größeren Fleischbedarf empfohlen, um „mit den besseren Haareigenschaften der Negrettis, die besseren Körpereigenschaften der Rambouillets zu vereinigen“. Zu diesem Behufe sollen Rambouillet-Böcke und Negretti-

Mutterschafe verwendet werden. v. Mitschke-Collande[6] bemerkt hierzu, daß, abgesehen von Anderem, das erwünschte Ziel durch das bezeichnete Verfahren offenbar verfehlt werden würde, da es als ausgemacht angesehen werden dürfte, daß sich die Körpergröße von der Mutter auf die Descendenz vererbe, die Form dagegen mehr vom Vater auf die Nachzucht übergehe (siehe S. 203). Wolle man den Rambouilletkörper auf eine Negrettiheerde verpflanzen, so werde man zwar die Körperform durch Gebrauch eines Rambouilletbockes wohl nach und nach auf die Herde übertragen können, aber nimmermehr die Größe. Die nothwendige Folge werde sein, daß man die alte Negrettiherde in ihrer Körpergröße, aber nicht in der Qualität der Wolle behalten werde; erstere werde sich nicht vermehren, letztere entschieden verschlechtern Nur bei dem umgekehrten Verfahren würde der in Rede stehende Zweck zu erreichen sein; denn indem man einen passenden Negrettibock auf eine Rambouillet-Mutterherde setze, würde die Nachzucht den Mutterthieren in der Größe nicht nachstehen, während die Haareigenschaften sich entschieden verbessern würden. Versuche dieser Art seien übrigens in Kammwollherden mit bestem Erfolge gemacht worden. Vergleiche indeß Witt's Ansichten über die Verbesserung des Wollcharakters der Rambouillets Seite 255.

Fleischschafzucht. Die heutige intensive Wirthschaft hat sich die Aufgabe gestellt, den Futterbau zu vermehren, und bei geringeren Arbeitskosten und billigerem Dünger die kleinern für Getreide- und Handelsgewächse bestimmten Flächen zu höherer Cultur und höherem Ertrage zu bringen; die Production billigen Düngers wird aber namentlich auch herbei geführt durch Thiere, welche in der kürzesten Zeit das Futter durch Mastung verwerthen. Dies Alles ist unter den Schafrassen, die sich uns zur Verfügung stellen, meint Witt,[7] ganz allein von den englischen Schafrassen zu erreichen, deren Eigenschaften eben in der möglichst raschen Verwerthung reichlicher Futtermittel und Umwandlung derselben durch die Mast in Fleisch und Fett bestehen. Aber nirgends mehr wie hier liegt der Werth des Thieres für den Zweck weniger in der ursprünglichen Rassen, als vielmehr in den veredelten Zuchten dieser Thiere, und hier wieder in den entwickelten, frühreifen, leistungsfähigen Individuen derselben. Nirgends ist also bei dem Ankauf mehr als bei diesen auf wirklich vollkommene, leistungsfähige Individuen zu sehen, denn nur ein gutes, rasch sich nährendes und schnell wachsendes, futterverwerthendes, frühreifes Thier kann allein diese Eigenschaften vererben. Jedes verkümmerte zurückgebliebene ist völlig werthlos. Bei der Benutzung von Fleischschafen ist nun auch die Kreuzung so recht am Platze. Einmal belebt eine jede Kreuzung die Gesundheit und Kräftigung der Constitution der Thiere, und auf der andern Seite sind unsere Merinos ein billigeres, mehr homo-

genes und akklimatisirtes, auch bei oft weniger sorgfältiger Haltung genügsameres, härteres und gute Milch gebendes Thier, im Gegensatz zu den viel theueren, nicht akklimatisirten englischen Mutterschafen, die sogar, oft aus den unveredelten Zuchten oder dem Ausschuß englischer Herden von kenntnißlosen Händlern besorgt, ganz ohne jeden Werth zur Zucht sein können. Aus all' diesem entstehen dann die verschiedenen Ansichten über die englischen Fleischschaf-Zuchten, weil man eben mit in ihrem Werthe ganz verschiedenen Individuen operirt. — Bei der Fleischschafzucht ist auch die Verwendung gut entwickelter, frühreifer Individuen aus der Kreuzung angebracht wenn sie dem Zwecke entsprechen. Jedenfalls ist ein gut entwickeltes, aus Kreuzung hervorgegangenes Thier besser, wie ein zurückgebliebenes unentwickeltes Thier reinen Blutes. Man muß sich eben daran gewöhnen, den Werth der Thiere in die Eigenschaften zu verlegen. Diese sind das allein Werthvolle und daher das allein Wünschenswerthe und zu Bezahlende.

Die Frage ob das reine Southdownschaf auch für uns (Prov. Preußen), das Fleischschaf der nächsten Zukunft sei, beantwortet Schultz (Memel) mit Nein. In England seien die Preise für gutes Fleisch so hoch, daß die Wollproduction gegen die Fleischproduction gänzlich in den Hintergrund gedrängt wird. „Dies ist unzweifelhaft der Grund, weshalb es gerade eine der kurzwolligen Rassen ist, welche in England den Sieg über alle übrigen Rassen davon getragen hat. So lange noch, wie es ja notorisch geschieht, bei uns das Fleisch des jungen Southdowns-Hammels wegen seiner Qualität von dem Consumenten um nichts mehr bezahlt wird, als das des alten Merinomerzhammels, so lange wird die reine Fleischschafzucht bei uns nicht zur Geltung kommen, weil sie nicht rentabel genug ist. Zweitens glaubt er, daß die Southdowns für unsere klimatischen Verhältnisse nicht so geeignet sind, wie die langwolligen englischen Rassen (Leicester, Dishley, Lincoln). Wir müssen dem Klima unbedingt Rechnung tragen, denn allein eine gesunde Herde kann rentabel sein. Das feuchte milde Klima Englands begünstigt offenbar das Gedeihen der weniger mit Wolle bekleideten Rassen. Das schnelle Bewachsen mit möglichst langer Wolle nach der Schur, scheint ein wesentlicher Factor für das Gesundbleiben der Schafe in unserm nördlichen, dem schroffen Witterungswechsel ausgesetzten Klima zu sein, namentlich wenn, wie bei der zweimaligen Schur, die letztere in die ungünstigere Jahreszeit fällt." In andern Gegenden Deutschlands wird sich dies anders verhalten.

Die Bergamasker Schafe wurden vor einigen Jahren auf Veranlassung des Frankfurter Landwirthschaftlichen Centralvereins aus Italien eingeführt; die guten Eigenschaften dieser uncultivirten Rasse sind bedeutende Größe, Genügsamkeit, kräftige Constitution und die Fähigkeit

unter den verschiedensten Verhältnissen zu gedeihen; dagegen hat sie einen fehlerhaften Bau, die Thiere sind langbeinig, grobknochig und schmalrippig. Der Zweck der Einführung war durch fortgesetzte Züchtung ein Fleischschaf zu erziehen, welches unter Festhaltung der, dieser Rasse angehörenden Eigenschaften — großer Genügsamkeit, Schnellwüchsigkeit bei unverkennbarer Lebenszähigkeit — bei gleichzeitiger Production einer langen schlichten Wolle, zur vortheilhaften Ausbeutung des Futters zu führen im Stande sei. Ueber die Züchtungs- und Akklimationsversuche sind nun verschiedene Resultate bekannt geworden[8], auf welche wir die Aufmerksamkeit lenken wollen, wobei es jedoch wohl kaum der Bemerkung bedarf, daß auf die kurzdauernden Versuche noch nicht viel Gewicht zu legen ist. Von allen Züchtern wird die große qualitative Genügsamkeit der Bergamos gerühmt; Futter und Unkräuter, die von andern Schafen verschmäht werden, sind den Bergamos noch willkommen, dagegen fressen sie, wie Kuhlwein berichtet, beinahe doppelt so viel wie dessen schlesische Negrettis; nach Petsch lieben sie die Lupinen weniger, wie die einheimischen Schafe und auf den besten Triften wollten sie nicht zunehmen. Kälte sollen sie besser als Hitze ertragen können wie Bohtz mittheilt, bei Boldt haben sie sich im Herbste leicht an den Stall gewöhnt. Leydel rühmt die Anlage zur Fleischproduction nicht besonders und von anderer Seite wird mitgetheilt, daß das Fleisch vollkommen zart und von dem unserer Merinos nicht zu unterscheiden sei. Kuhlwein giebt den jährlichen Wollwuchs zu 6—7 Pfund, das Gewicht der Thiere zu 125—130 Pfund an. Bohtz veranschlagt den Wollwuchs zu 8—10 Pfund jährlich, den Centner zu 40 Thaler. Uhden[9] berichtet über die Bergamaskerherde von Kraatz in Roßgart, Provinz Preußen. Die Herde befindet sich in einem sehr guten Futterzustande, ohne jedoch fett zu sein. Das Lebendgewicht der einzelnen Thiere, von denen Herr Kraatz die Güte hatte, eine ziemliche Anzahl vorwiegen zu lassen, ist in der That ein erstaunliches. Die älteren Thiere (Böcke und Mutterschafe) wogen zwischen 170 und 195 Pfund; die Jährlinge 150—160 Pfund; die ungefähr 9 Monat alten Lämmer nicht unter 100 Pfund. Die Fütterung geschieht ohne Zusatz eines sogenannten Kraftfutters (als Körnerschrot, Oelkuchen) mit Heu, Stroh und Rüben, und zwar in der Art, daß die Thiere täglich zweimal Rüben, zweimal Heu und einmal Stroh bekommen; die Quantität des Futters wird ihnen nach ihrem Bedarf gewährt, d. h. sie bekommen so viel, als sie fressen wollen. Die Fütterung der Lämmer geschieht in der Art, daß denselben neben der Muttermilch, sobald sie es annehmen, Hafer und bestes Heu verabreicht wird, und nehmen hierbei, wie Herr Kraatz mittheilte, dieselben durchschnittlich täglich um $^1/_2$ Pfund an Körpergewicht zu. Als Folge dieser guten Haltung und Pflege der jungen Thiere ist jedenfalls

das schon vorher erwähnte Resultat zu betrachten, daß die in Roßgart gezogenen Bergamasker Schafe den halb in der Wildniß groß gewordenen Originalschafen bei weitem vorzuziehen sind, und einen tieferen Körperbau angenommen haben. Indeß auch letzteren ist die Stallfütterung vorzüglich bekommen, sowie die Weide auf den westpreußischen Weideschlägen, und fiel es Uhden auf, so wohlgenährte und schöngeformte Thiere in der Lombardei selbst nicht gesehen zu haben. Auf desfalsige Aeußerung bemerkte Herr Kraatz, daß sich die erfreuliche Entwickelung seiner Herde erst im zweiten Jahre nach ihrer Begründung gezeigt habe, welche Zeit somit erforderlich gewesen sein müsse, um den Organismus der Thiere an das völlig veränderte Futter und Klima zu gewöhnen. Daß die Akklimatisation der Bergamasker in Roßgart als gelungen zu betrachten ist, dafür spricht auch der Umstand, daß der Begattungstrieb regelmäßig erfolgt, und das Belegen der Mutterschafe durch die Böcke fast ausnahmslos in der Art dort erfolgt ist, daß erstere im Monat April fast sämmtlich lammen werden. Herr Kraatz läßt die jungen weiblichen Thiere mit $1^1/_2$ Jahren zum Bock. Es sollen übrigens nur ausnahmsweise Zwillinge geboren werden. Schließlich wäre noch zu bemerken, daß das Bergamasker Schaf wohl nicht, gleich den englischen Fleischschafen, als reines Fleischschaf zu betrachten ist, das nur nebenbei einen geringen Wollertrag liefert. Die jetzt etwa 10 Monate alte, über 5 bis 6 Zoll lange dicht gedrängte, fest auf dem ganzen Körper stehende schweißige Wolle der Bergamasker Schafe in Roßgart mahnt jeden Beschauer daran, daß die Wollproduction von dieser Schafrasse gewiß nicht übersehen werden darf. Die Wolle ist fein seidenartig, ein wenig gewellt und gewiß zu vielen Fabrikaten vorzüglich geeignet. Herr Kraatz versichert, daß der durchschnittliche jährliche Wollertrag seiner Herde vom Stück 10 Pfund betrage, daß er aber einzelne Böcke und ausgewachsene Mutterschafe nachweisen könne, welche 12 bis 14 Pfund Wolle liefern. Wenn nun, was Herr Kraatz annimmt, ein Bergamasker Schaf ungefähr, aber nicht ganz, soviel Futter bedarf, wie zwei Negretti-Merinoschafe, indeß nur ebenso viel als ein Rambouillet-Schaf, so würde bei dem Preise von etwa 45 Thaler für den Centner der Bergamasker Wolle, auch abgesehen von der höheren Fleischproduction, sich die Rechnung doch sehr bedeutend zu Gunsten der Bergamasker Schafrasse stellen. Herr Uhden bemerkt schießlich, daß die Bedenken und Vorurtheile, welche er fortwährend gegen die Bergamasker Schafrasse gehegt hat, durch die Erfolge derselben in Roßgart unter der Leitung des Herrn Kraatz, nachdem er sie selbst in Augenschein genommen, wesentlich gemildert worden sind.

Schulz (Memel)[10] empfiehlt die Kreuzung der Bergamasker mit langwolligen englischen Rassen (Leicester, Dishley, Lincoln), wovon er

gute Resultate erhalten hat. Es findet bei dieser Kreuzung — sagt Schultz — eine mehr oder minder vollständige Verschmelzung der Eigenschaften beider Rassen statt. Die Figur der Kreuzungsproducte nähert sich in der äußeren Erscheinung dem englischen Schafe durch einen geschlosseneren Bau, als ihn die langgestreckten, etwas hochbeinigen, weniger breiten Bergamasker haben. Bei einer größeren Breite vererbt die Mastfähigkeit der englischen Mutter, während der Wollreichthum des Bergamasker Vaters entschieden hervortritt. Die Grobknochigkeit der Bergamasker erzeugt einen kräftigeren Bau, was in England als Fehler gelten dürfte, bei uns aber entschieden ohne Schaden ist. Das etwas strenge Fleisch der Bergamasker wird milder und wohlschmeckend. So gewähren die Kreuzungsproducte in der That ein Bild eines Fleischwollschafes, wie es mir am rentabelsten für Güter erscheint, welche günstigen Fleischabsatz haben. Es läßt sich ein gutes Resultat erwarten, weil die langwolligen englischen Rassen und die Bergamasker nicht zu heterogen sind. Schultz kreuzte Leicester mit Böcken aus der Bergamaskerherde von Kraatz in Roßgart. Nach Wilh. Hamm ist diese Kreuzung in Frankreich mit sehr gutem Erfolge versucht worden.

Bei der Zucht der Fleischschafe — meint Witt — sei die Arbeitstheilung in Züchter von Zuchtvieh und Züchter von Mastvieh oder eigentliche Mäster mehr wie irgendwo am Platze. Die Kosten der Beschaffung einer wirklich zweckentsprechenden, werthvollen Fleischschafzuchtmutterherde, die Sorgsamkeit und Pflege der Erhaltung derselben in den guten Eigenschaften, wie auch die der Aufzucht der jungen Thiere in fortwährend bleibendem Gedeihen, so wie die Ausmerzung aller nur im geringsten fehlerhaften Individuen u. s. w. macht sich allein durch einen Zuchtviehabsatz bezahlt. Wer aber keine guten Mutterschafe verwendet und glaubt mit einigen, die nur dem Namen nach Fleischschafe sind, fortzukommen, kann auch nichts zur Zucht Taugliches erzielen. Es lohnt sich für den blos für die Schlachtbank züchtenden Landwirth nicht die Anschaffung einer kostspieligen Mutterherde und die große Mühe und Pflege der Aufzucht in dem Grade; er thut vortheilhafter, er behält seine akklimatisirte Mutterherde irgend eines Merinostammes und kreuzt mit guten Fleischschafböcken. Werden auch die weiblichen Nachkommen nicht ganz so gut, degeneriren sie etwas, so schadet dies ja weiter nicht, da eine fortwährende Verwendung guter Böcke allmälig doch die Herde verbessert und die Mästung der übrigen auch den Culturzustand des ganzen Gutes so hebt, daß die Erhaltung der Herde mit der Zeit wesentlich erleichtert wird. Es beruht aber eben der Werth des guten Zuchtbockes von Fleischschafen auf der Fähigkeit, die gute Futterverwerthung auf seine Nachkommen zu vererben, die dann zum billigen vortheilhaften Mästen sehr geeignet sind. Die Fortzüchtung und Erhaltung dieser Eigenschaften aber in voller

Höhe des Geleisteten erfordet mehr Sorgfalt und größere Kosten, als daß es vortheilhaft wäre, sich seine eigenen Zuchtböcke zu ziehen.

Ueber Geschichte und Bedeutung der Rambouillets siehe auch Dr. O. Rohde „das französische Merinoschaf, Berlin 1864“, den gleichnamigen Artikel in der „Agronomischen Zeitung 1866 Nr. 51“, dann die Beiträge zur Rambouillets-Zucht von v. Puttkammer und Funke in den Preußischen Annalen der Landwirthschaft Wochenblatt 1866 Nr. 10, und über die Vortheile der Rambouillets den Artikel „Rambouillets-Zucht“ von Zierold in Fühlings Neue landwirthschaftliche Zeitung 1866 S. 411. Im Allgemeinen stimmen diese Autoren mit den Ansichten Witt's über die Bedeutung der Rambouillets überein, Funke weist jedoch darauf hin, „daß jene Thiere das Product der sorgfältigsten Pflege, der allerreichlichsten Ernährung, welche den Weidegang so gut wie ausschließt, sind, und so dürfen wohl die neueren Bestrebungen vieler pommerschen Landwirthe in der reinen Rambouillet-Züchtung Wunder nehmen und mit Mißtrauen für die Zukunft erfüllen. Ein Hauptvortheil der Schafzucht, worauf ihre Rentabilität wesentlich mit begründet ist, geht bei der theueren Sommerstallfütterung unter den gewöhnlichen Verhältnissen der deutschen Landwirthschaft verloren. Unter den bei uns ökonomisch zulässigen und angezeigten Ernährungsweisen der Schafe schließen sich Körpergröße, Mastfähigkeit, Dichtheit, Länge und Adel der Wolle und Bewachsenheit des Körpers bis zu einem gewissen Grade, von einer gewissen engen Grenze an, einander aus. Will man in der Schafzucht die überhaupt mögliche Vereinigung jener Eigenschaften, wie solche der reine Rambouillet-Typus in seiner Vollendung zeigt, erzielen oder erhalten, so kann das nur durch außergewöhnliche Anstrengungen in der Fütterung und Haltung gelingen, und man bringt hierbei der Erzeugung staunenswerther Producte mit den Vortheilen der auch auf dem Gebieten der Thierzucht segensreich wirkenden Theilung der Arbeit die gewerbliche Rentabilität zum Opfer. Damit soll jedoch der Einführung oder weiteren Fortzüchtung der Rambouillets in Deutschland nicht bedingungslos entgegengetreten sein. Ohne Zweifel bietet jene Rasse, auch unter deutschen Verhältnissen, zum Zweck der Kreuzung, für manche Herden ein brauchbares Züchtigungsmaterial, welches wenigstens vorübergehend hie und da vortheilhafte Verwendung finden könnte.“

Ueber Fleischschafzucht siehe auch Fühlings Neue landw. Zeitung 1865: Wood, „über Züchtung und Behandlung der Fleischschafe, aus dem Englischen von Witt,“ welcher Artikel auch als Separatabdruck bei Flemming in Glogau erschienen ist. Eine interessante Controverse über die Bedeutung der Negretti und Rambouillets als Woll- und Fleischschafe von Settegast und v. Nathusius-Königsborn

siehe Preußische Annalen der Landwirthschaft Wochenblatt 1866 Nr. 7 S. 70, Nr. 8 S. 30, Nr. 19 S. 193.

Ueber die verschiedenen Schafzuchtsrichtungen giebt H. Settegast, veranlaßt durch die V. schlesische Schafschau in Breslau, im Landwirth 1867 Nr. 12, 13 u. 14 einen interessanten Rückblick auf das Entstehen und den Verlauf der schlesischen Schafschauen, sowie auf die dabei befolgten Zwecke, woran er Betrachtungen über das knüpft, was die letzte und bisher vollständigste Schafschau dargeboten hat. Wir machen auf die eingehenden, sehr beachtenswerthen Besprechungen der Bedeutung der verschiedenen Schafzuchtsrichtungen — Electoral-Typus, Electoral-Negretti-Typus (das goldene Vließ), Negretti-Typus, Rambouillet-Typus, Fleischschafe — für die Schafzucht im Allgemeinen und namentlich für die schlesische Schafzucht aufmerksam.

Fütterungsversuche. Stohmann[12] hat derartige Versuche mit Frankenhammeln ausgeführt zu dem Zwecke: „nachzuweisen ob die Mastung von Hammeln noch einträglich sei, wenn man, bei genügendem Gehalt des Futters an Nährstoffen überhaupt, die stickstofffreien gegen die stickstoffhaltigen bedeutend vorwiegen lasse, und ob eine höhere Ausnutzung der stickstoffhaltigen Nährstoffe dadurch herbeigeführt werden könne, daß man sie zusammen mit einem Ueberschuß von stickstofffreien verfüttere.“ Es wurden vom 18. Nov. bis 23. Febr. vier Abtheilungen von je 6 Stück dreijähriger Frankenhammel aufgestellt. Sie bekamen täglich pro Kopf 3 Pfund Weizenstroh zum Durchfressen. Die Basis des Futters bildeten bei Abthl. I und II Zuckerrübenpreßlinge, gewonnen durch hydraulische Pressung und darauf in Gruben eingemiethet; Abthl. III und IV bekamen statt der Preßlinge Futterüben.

Das durchschnittliche Lebendgewicht pro Stück zu Anfang des Versuchs war in der Abthl. I 95,7 Pfund, Abthl. II 93,3, Pfund, Abthl. III 92,8 Pfund und Abthl. IV 91,5 Pfund.

In den einzelnen Abtheilungen bestand das Futter aus

Abthl. I.			Abthl. II.		
3	Pfund	Weizenstroh	3	Pfund	Weizenstroh
1	„	Kleeheu	1	„	Kleeheu
3	„	Rübenpreßlinge	6	„	Rübenpreßlinge
1/2	„	Bohnenschrot	1/10	„	Rappskuchen
1/2	„	Rappskuchen	1/80	„	Salz
1/80	„	Salz			

Abthl. III.			Abthl. IV.		
3	Pfund	Weizenstroh	3	Pfund	Weizenstroh
1 1/4	„	Kleeheu	1 1/4	„	Kleeheu
7	„	Futterrüben	7	„	Futterrüben
6/10	„	Rappskuchen	6/10	„	Rübensyrup
1/80	„	Salz	1/80	„	Salz

Das nicht verzehrte Futter wurde regelmäßig zurückgewogen.
Es wurde verzehrt durchschnittlich pro Tag und Stück*

Von Abtheilung	stickstoffhaltige Nährstoffe	stickstofffreie Nährstoffe	Organische Trockensubstanz	Verhältniß von Nh : Nl
I.	0,388 Pfund	1,809 Pfund	2,813 Pfund	1 : 4,7
II.	0,193 „	1,921 „	2,828 „	1 : 10,0
III.	0,322 „	1,814 „	2,831 „	1 : 5,6
IV.	0,201 „	1,835 „	2,686 „	1 : 9,2

Aus diesen Zahlen ergiebt sich, daß in allen Rationen der Gehalt des Futters an organischer Trockensubstanz fast gleich, an stickstofffreien Nährstoffen sehr annähernd gleich, aber sehr verschieden im Gehalte von stickstoffhaltigen Nährstoffen war.

Futterkosten und Production pro Tag und Stück:

	Abthl. I.	Abthl. II.	Abthl. III.	Abthl. IV.
Futterkosten Gr.	1,168	0,822	1,069	0,868
Production:				
Fleisch- und Fettzuwachs Pfund	0,136	0,069	0,085	0,066
Ungewaschene Wolle, Pfund	0,020	0,017	0,015	0,022
Werth der Wolle, Gr.	0,131	0,113	0,101	0,143
Productionskosten des Fleisch- und Fettzuwachses pro Pfund, Gr.	7,63	10,03	11,39	10,99
Für 100 Thaler Futtergeld Fleisch- und Fettzuwachs, Pfund	393	292	263	273

Ausnutzung der Nährstoffe im Futter:
Es wurden am Fleischzuwachs producirt durch

	100 Pfund Nährstoffe	100 Pfund Nh Nährstoffe
Abthl. I.	6,19 Pfund	35,05
„ II.	3,27 „	35,75
„ III.	3,98 „	26,40
„ IV.	3,24 „	32,83

Was die Wollproduction betrifft, zeigen auch diese Versuche wieder, daß dieselbe in keinem Zusammenhange mit der Zusammensetzung des Futters steht, und es wird die früher gemachte Beobachtung bestätigt, daß die Wollproduction bei starkem Futter nicht größer wird, als bei einem solchen, welches gerade genügend ist, um die Thiere in gutem Zustande zu erhalten

* Als stickstoffhaltige Nährstoffe ist bei Klee und Stroh die Hälfte der Proteïnstoffe, bei den übrigen Futtermitteln die Gesammtmenge derselben angenommen, als stickstofffreie Nährstoffe die Extractstoffe (die verdaulichen Kohlehydrate), Fett 2,5. Die Futterstoffe waren analysirt (Analysen im Original).

(Stohmann.) Die höhere Wollproduction in Abthl. IV ist scheinbar und rührt von der Verunreinigung der Wolle mit Syrup her.

Mit Abtheilung I und II wurden weitere Versuche angestellt vom 23. Februar bis 11. April, und zwar erhielten dieselben das gleiche Futter wie in der ersten Versuchsperiode.

Es wurde verzehrt pro Tag und Stück:

Abthl.	I.	0,396 Pfund Nh	1,893 Pfund Nl	3,009 Org. Trckfbstz.	1 Nh : 4,8 Nl
„	II.	0,206 „ „	2,061 „ „	3 095 „ „	1 „ : 10 „

pro Tag und Stück	Abthl. I.	Abthl. II.
Wollzuwachs	0,020 Pfund	0,017 Pfund
Fleischzuwachs	0,157 „	0,157 „
Werth des Wollzuwachses	0,131 Gr.	0,113 Gr.
Kosten des Fleischzuwachses	1,069 „	0,758 „
Kosten des Futters	1,200 „	0,871 „
1 Pfund Fleischzuwachs kostet	6,81 „	4,83 „
100 Thaler Futtergeld sind verwerthet mit Fleischzuwachs von	441 Pfund	621 Pfund
100 Pfund Nährstoffe haben producirt Fleischzuwachs	6,86 „	6,92 „
100 Pfund Nh Nährstoff haben producirt Fleischzuwachs	39,64 „	76,21 „

Es ergiebt sich daraus der für die Praxis höchst wichtige Schluß, daß gegen Ende der Mastzeit ein stickstoffärmeres Futter ein ebenso günstiges Resultat liefert, wie ein weit stickstoffreicheres Futter.

Mit Ausnahme eines einzigen Falles war bei allen Thieren — bei dem gleichen Futter — in der zweiten Periode der Mastung eine weit stärkere Lebendgewichtzunahme als in der ersten.

Durchschnittliche Lebendgewichtszunahme pro Tag und Stück

	Periode I.	Periode II.
Abth. I.	0,156 Pfd.	0,177 Pfd.
Abth. II.	0,087 „	0,174 „

Futterkosten, Production u. s. w. für die beiden Versuchsperioden zusammen:

	Abth. I.	Abth. II.
Fleischzuwachs in 145 Tagen	20,71 Pfd.	14,14 Pfd.
Futterkosten nach Abzug des Werthes des Wollzuwachses	151,8 Gr.	105,1 Gr.
1 Pfd. Fleischzuwachs kostet	7,33 „	7,43 „
100 Thlr. Futtergeld liefern Fleischzuwachs	409 Pfd.	404 Pfd.
1 Hammel — kahl gedacht — kostet zu Anfang des Versuchs	129,4 Gr.	134,2 Gr.
Dazu Futterkosten, nachdem der Werth des Wollzuwachses davon abgezogen worden ist	151,8 „	105,1 „
Der fette Hammel kostet	281,2 „	239,3 „

Da die Hammel zu 8 Thlr. verkauft wurden, waren in der Abth. II. die Futterkosten gedeckt und der Dünger war frei,* während in Abth. I. der Dünger von 145 Tagen auf 1 Thlr. 11,2 Sgr. zu stehen kommt.

Die fetten Hammel wogen	110,97 Pfd.	104,42 Pfd.
Das Schlachtgewicht war	59,92 Pfd.	49,81 „
Die Production von 1 Pfd. Lebendgewicht fett kostet	2,53 Gr.	2,29 Gr.
„ „ „ 1 Pfd. Schlachtgewicht	4,69 „	4,80 „

Bei Berücksichtigung des Schlachtgewichtes, welches wohl gleichbedeutend mit besserer Qualität ist, ist die Production bei einem stickstoffreichen Futter billiger als bei stickstoffarmem Futter — ein Vortheil der bis jetzt nur dem Schlächter zu Gute kommt.

Die Eingangs gestellte Frage beantwortet sich nach den Resultaten dieses Versuches dahin: 1. bei einer kurzen, etwa 3 Monate nicht übersteigenden Mastzeit ist es vortheilhafter ein intensives Futter zu wählen, bei welchem sich die Kosten besser bezahlt machen, wie bei einem an stickstoffhaltigen Nährstoffen armen Futter; 2. ist man durch Conjuncturen oder wirthschaftliche Verhältnisse gezwungen, die Mastzeit länger, etwa auf 5 Monate auszudehnen, so macht sich, wenn man die Qualität des Fleisches nicht berücksichtigt, ein extensiveres Futter besser bezahlt; 3. die Production eines gleichen Schlachtgewichtes ist bei intensivem Futter, selbst bei langer Mastzeit, billiger wie bei extensivem; 4. die Ausnutzung der stickstoffhaltigen Nährstoffe ist bei einer dreimonatlichen Mastzeit nicht höher, wenn das Verhältniß der stickstoffhaltigen zu den stickstofffreien bei genügender Quantität des Futters ist 1 : 10 als beim Mischungsverhältnisse 1 : 4,7; 5. die Ausnutzung der stickstoffhaltigen Nährstoffe bei einem Mischungsverhältniß von 1 : 10 wird dagegen im 4. und 5. Monat der Mastzeit eine fast doppelt so hohe wie in den ersten 3 Monaten.

Haubner und Hoffmeister[13] stellten Versuche an, welche über die Frage entscheiden sollten: ob die Futtermittel bei den verschiedenen Schafrassen, behufs Fleisch- und Fettproduction einen verschiedenen Nähreffect äußern, und, wenn es der Fall, worin dieser begründet ist. Es wurden zu diesen Versuchen Merino- und Southdownfrankenschafe gewählt, welchen letzteren man als Mastvieh eine bessere Ausnutzung des Futters zuschreibt. Von 2 Abtheilungen erhielt jede 3 anderthalb jährige Hammel; der Versuch wurde in 5 Perioden ausgeführt. In der 1. Periode bestand das Futter aus Rappskuchen, Kartoffeln und Heu und wurde von den Downs mehr davon verzehrt; in der 2., 3. und 4. Periode, (die 4. beginnt gleich nach der Schur) bestand das Futter aus Rappskuchen, Erbsen, Kar-

---

* Bei der Rentabilitätsberechnung einer Fütterung sind doch auch die Kosten für Wartung u. s. w. mit in Anschlag zu bringen.

toffeln und Heu, beide Abtheilungen erhielten das gleiche Futter in Zusammensetzung und Menge; die Merinos verzehrten dasselbe in der 1. Periode und Anfangs der 2. Periode vollständig, später ließen sie davon etwas zurück; die Downs dagegen verzehrten fortwährend Alles und hätten noch mehr fressen können. In der 5 Per. fand eine Fütterung ad libitum statt (s. S. 213) wobei die Downs bedeutend mehr verzehrten als die Merinos.

Das Resultat dieser Versuche (sie sind ausführlich mitgetheilt in landw. Versuchsstationen Bd. VIII. S. 351) ist nach Haubner das folgende: 1. der Nähreffect der Nahrung ist bei den Merinos und den Downs wesentlich gleich oder für letztere um ein Geringes höher zu setzen, so daß man wohl sagen kann, daß gleiche Futtermengen unter sonst gleichen Verhältnissen (bei gleichem Körpergewichte und in gleicher Zeit) auch einen wesentlich oder wenigstens nahezu gleichen Nähreffect geäußert haben. 2. Ueberall, wo bei den Down's eine größere Körpergewichtszunahme stattgefunden hat, ist auch ein größeres Futterquantum verzehrt worden. Und dieses größere Futterquantum steht wieder im Verhältniß zur größeren Gewichtszunahme, und zwar in einer solchen Art und Weise, daß sich daraus wiederum nicht ein höherer Nähreffect der Nährstoffe ableiten läßt 3. Die Downs sind aber bessere Fresser, vermögen ein größeres Futterquantum zu verzehren und vollständig zu verdauen und in gedeihlicher Weise sich anzueignen. Hierdurch sind sie bei reichlicher Fütterung zu einer größeren Production an Fleisch und Fett innerhalb gleicher Zeit befähigt als dies bei den Merinos der Fall ist. Die Downs produciren schneller, wenn sie reichlicher gefüttert werden; jegliche schnellere Production ist aber Futterersparung, denn es wird hierbei ein Theil des sogenanten Beharrungsfutters erspart, was zur Lebenserhaltung bei langsamer Production für die längere Zeit erforderlich und dieserhalb keinen Nähreffekt durch Stoffproduction zu äußern vermag.

Diese Resultate, nur abgemessen nach dem Lebendgewichte, incl. Wolle, werden sich jedoch noch etwas anders gestalten, wenn die Wolle, die Verdauungsfähigkeit und das Schlachtresultat mit in Berechnung gezogen werden, und zwar wird sich das Verhältniß etwas günstiger für Downs gestalten. Die Downs geben 17, die Merinos 27 Pfd. Rohwolle, aber nahezu gleichviel Reinwolle, weil die Merinorohwolle sehr reich an Fett ist. Die Downs verdauen 3—4 Proc. der organischen Substanz der Nahrung mehr als die Merinos, die ersteren gaben 59 Proc., die letzteren 56 Proc. Schlachtgewicht. Die größere Menge Fett in der Wolle stammt ebenfalls aus der Nahrung und muß fortgesetzt abgesondert werden, weil es theilweise an der Luft vertrocknet und verloren geht; dasjenige Nährstoffquantum nun, was bei den Merinos zur Absonderung der größeren Menge

Wollfettes erforderlich ist, wird bei den Downs zur Erzeugung von Fett und Fleisch verwendet.

„Fasse ich Alles nun, schließt Haubner, in einem Endergebniß und vom physiologischen Standpunkte aus zusammen, so besteht der Vorzug der Downfranken, gegenüber den Merinos: 1. in einer größeren Ausnutzung der Nährstoffe bei der Verdauung; 2. in einem geringeren Stoffverbrauche zur Lebensunterhaltung und Wollerzeugung und 3. in der Befähigung zu einer schnelleren Production bei reichlicherer Fütterung.

Reuning[14] betrachtet diese Versuche mehr vom praktischen Standpunkte und kommt zu folgenden Schlüssen:

In der 6. Per., wo beide Abtheilungen ad libitum fraßen und zwar Merinos 1 Nh : 4,79 Nl und die Downs 1 Nh : 4,38 Nl waren nöthig zur Erzeugung von 100 Pfd. Lebendgewicht bei

Merinos	137,42 Nh	830,86 Nl,	Downs	155,08 Nh	678,96 Nl
mehr	18,34	151,92			
Proc.	10,58	18,28			

Ungünstiger noch stellt sich das Verhältniß, wenn die Thiere mit Wolle bewachsen sind, Per. 3. und 4.; es waren zur Erzeugung von 100 Pfd. Lebendgewicht nöthig in Periode 3 und 4 bei

Merinos	208,29 Nh	1044,93 Nl,	Downs	171,97 Nh	869,26 Nl
mehr	36,32	175,67			
Proc.	17,44	16,81			

In der ganzen Versuchszeit, die 2. Per. abgezogen, wo die Merinos nicht producirten, wurden consumirt Pfunde von den

Merinos	170,43 Nh	854,66 Nl,	Downs	204,76 Nh	980,77 Nl
			mehr	34,33	126,11
			Proc.	16,77	12,86

Producirt wurde von den

Merinos 85,9 Pfd.	Downs	121,25 Pfd.
	mehr	35,35 „ oder 29,15 Proc.

Nach dem Preise von 15 Pfg. für ein Pfd. Nh und 3 Pfg. für 1 Pfd. Nl kostet die Erzeugung von 100 Pfd. Lebendgewicht bei den Merinos 22,8 Thlr., nach Abzug der 2. Per. 19,87 Thlr., bei den Downs 16 Thlr., nach den Marktpreisen bei den Merinos 29,34 bei den Downs 20,42 Thlr.

Einfluß des Scheerens auf die Fleischproduction. Pöppig[15] stellte 2 Abth., jede zu 3 Hammeln und 3 Schafen, von gleichem Alter, möglichst gleichem Kraftzustande und bei gleichem Futter in Qualität und Quantität in getrennte Stallungen zur Mast auf. Die eine

Abth. war eben geschoren und hatte 40 Pfd. Rohwolle = $13^1/_2$ Pfd. Reinwolle gegeben. Vor der Schur wog die betreffende Abtheilung 553 Pfd., die andere $533^1/_2$ Pfd.

Nach 4 Wochen wog die geschorene Abth.	572 Pfd.	
Hiezu die abgeschorene Wolle	40 Pfd.	
Summa		612 Pfd.
	Gewichtszunahme	59 Pfd.
Die 2. nicht geschorene Abth. wog 576 Pfd.		
	Gewichtszunahme	$42^1/_2$ Pfd.

Demnach mehr Fleischgewicht bei der geschorenen gegenüber der nicht geschorenen Abth. $16^1/_2$ Pfd., per Stück in 4 Wochen fast 3 Pfd.

Einfluß des zweimaligen Scheerens auf die Woll- und Fleischproduction bei Southdowns. Aus den darauf bezüglichen Versuchen von Zöppritz[16] ergiebt sich, daß 1. die zweimalige Schur gegenüber der einmaligen einen ungleich höheren Wollertrag lieferte, der hier 11 Proc. überschritt, was nach dem im Durchschnitt der letzten Jahre erlösten Preise einen höheren Geldbetrag von 7 Sgr. 5 Pfg. beim Schafe ausmachte, wovon nach Abgang der zweiten Schurkosten noch ein reiner Gewinn von 6 Sgr. 4—5 Pfg. blieb, und 2. daß der Wollzuwachs im Winter ein viel geringerer war, als im Sommer, was sich auch an der geringeren Länge der Winterwolle bekundete; man würde darum zur Erzielung gleicher Länge besser thun, die Sommerwolle nur 5 Monate alt werden zu lassen, wodurch der weitere Vortheil entstände, daß die Herbstschur noch in ganz günstiger Jahreszeit, etwa Ende September stattfinden könnte, so daß die Schafe bei später Weide im November und Dezember schon wieder hinlänglich gegen Frost und Nässe geschützt wären. — Der Waschverlust bei einer vorzüglichen, durch Merkel und Wolf in Eßlingen ausgeführten Fabrikwäsche ergab nur sehr geringe Unterschiede, nämlich 52,78 Proc. für die Sommerwolle, 52,23 Proc. für die Winterwolle und 52,9 Proc. für die jährliche Wolle. — Die einzelnen Thiere zeigten dagegen unter sich bedeutende Unterschiede; die Extreme waren 44 und 56 Proc. Wie schon erwähnt, waren auch in Rücksicht der Fleischproduction die Resultate sehr günstig.

Wollkunde.

Die Anatomie des Wollhaares ist von W. von Nathusius-Königsborn zum Gegenstande ausführlicher mikroskopischer Untersuchungen gemacht worden. Da die Resultate ohne die mikroskopischen Abbildungen nicht klar zu machen sind, müssen wir auf ein Referat ver-

zichten und auf das Original verweisen („Das Wollhaar des Schafes Berlin 1865“). Diese wissenschaftlich hervorragende Arbeit hat vielfache Controversen hervorgerufen, welche ebenfalls beachtenswerth sind und auf welche wir hinzuweisen nicht unterlassen wollen. Annalen der Landwirthschaft. 1866 Bd. I. Jan., Febr., März, April; Wochenblatt 1866 Nr. 50 S. 466.

Zusammensetzung des Wollschweißes. Der Wollschweiß ist ein Gemenge der Secrete der Schweiß- und Talgdrüsen der Haut, gemischt mit Epithelialzellen, abgestoßenen Epidermisschuppen und Wollhaarpartikelchen. Die Bestandtheile beider Drüsensecrete dürften im Wollschweiß nur noch theilweise unverändert vorhanden sein, zum Theil mag ihre gegenseitige und die Einwirkung auf die vorhandenen Formelemente (Zellen u. s. w.) die Veranlassung zur Bildung zahlreicher Bestandtheile gegeben haben; außerdem sind dem Wollschweiße auch noch die Zersetzungsproducte des Stallmistes beigemengt. Schon Vauquelin und Chevreul haben den Wollschweiß untersucht, aber erst in der jüngsten Zeit hat man demselben eine besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Die ausführlichste Untersuchung hat Reich[7] (Regenwalde) geliefert. Im Aetherauszuge wurde neben einer geringen Menge wachsartiger Substanz fast ausschließlich Fett und dessen an der Luft entstehende Zersetzungsproducte gefunden; der größte Theil des Fettes ist unverseifbar, wie auch schon Chevreul gefunden hat. Von den Zersetzungsproducten des Fettes wurden gefunden Ameisensäure, Essig- und Baldriansäure. Unter den durch Alkohol ausziehbaren Stoffen verdient die Seife, vorzugsweise Kaliseife, besonderer Beachtung, denn der Seifengehalt beträgt einige Procente der Rohwolle; sie lockert die mechanische Verbindung des Fettes mit dem Wollhaare und veranlaßt eine emulsionartige Verbindung des Waschwassers mit dem Fette, wodurch die Reinigung des Vließes erheblich erleichtert wird. Der Alkoholauszug enthält Chlorkalium und Kali in erheblicher Menge, letzteres mit organischen Stoffen (außer Fettsäuren) verbunden. Der Wasserauszug enthält geringe Mengen Kali- und Kalkerde, Ammoniak, Phosphorsäure, Schwefelsäure und organische Säuren. Kohlensaures Kali wurde nicht gefunden., ebenso konnte Oxalsäure und Milchsäure nicht nachgewiesen werden. Die untersuchten Wollsorten stammen von Electoral-Negretti-Böcken (I und II), Merino-Francaise (III), rein französischer Jährlingsbock (IV) Francaise-Electoral-Negretti-Jährlingsbock (V) Französisches Mutterschaf (VI), Lincoln-Merino-Jährlingsbock (VII), Lincolnschaf (VIII). Nachfolgend führen wir den procentischen Gehalt der wichtigsten Stoffe an.

In 100 Wolle sind enthalten

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Trockenverlust bei 100° C	12,70	11,80	12,80	14,55	15,10	13,85	16,00	15,40
Aetherauszug	22,85	28,18	23,35	13,03	12,69	20,36	9,93	8,85
darin Fettsäure	7,75	9,88	7,40	?	2,09	2,59	1,55	2,22
„ Unverseifbares Fett	12,26	15,11	14,60	10,56	9,71	16,53	7,54	5,79
Alkoholauszug	7,16	5,22	4,88	4,40	5,70	7,70	4,25	3,51
darin Fettsäure (in Seife)	2,33	1,40	1,63	1,46	2,16	4,15	1,60	1,67
„ Kali	1,06	0,71	0,69	0,73	0,99	0,76	0,35	0,56
„ Chlorkalium	0,52	0,68	0,59	0,55	0,67	0,87	1,06	0,58
Wasserauszug	11,66	10,64	8,69	—	—	—	—	—
darin Kali	3,31	2,76	2,13	3,91	2,92	3,64	4,05	2,52
„ Phosphorsäure	0,07	0,04	0,09	0,11	0,14	0,06	0,14	0,10
Schmutz*	17,82	20,72	12,50	29,22	32,72	20,96	18,21	12,01
Reines Wollhaar	27,81	23,39	37,77	31,72	28,26	31,33	44,61	55,82

* incl. kohlensaure Kalkerde.

Zusammensetzung der Wolle. In reinem Wollhaare bei 100° C getrocknet und aschehaltig wurde von Ulbricht[17] 50,48 Proc. Kohlenstoff, 7,0 Proc. Wasserstoff (von Scheerer 50,65 Proc. C und 7,03 Proc. H) gefunden und Reich fand 3,28—3,84 Proc. Schwefel (Nr. VII. enthielt nur 2,85 Proc.).

100 Theile Merino-Wolle (Rohwolle?) enthalten nach Heiden[18]

Wasser	10,443	Kali	0,191
Fett	27,018	Natron	0,027
Reine Wolle	59,597	Chlor	0,008
Eisenoxyd	0,181	Kohlensäure	0,031
Kalkerde	0,246	Phosphorsäure	0,031
Magnesia	0,060	Kieselsäure	0,253

Es scheint, daß die Aschenbestandtheile mit dem Fettgehalte zunehmen. Die Beziehungen des Wassergehaltes zu dem Fettgehalte untersuchte Wilhelm[19]. Er untersuchte feine Merinos (I.) gröbere Merinos (II.), Southdowns (III.).

In 100 Theilen ungewaschener Wolle sind enthalten

	I.	II.	III.
Feuchtigkeit	10,19	12,32	22,63
Wollfett	34,98	15,11	12,11

Reine Wolle	20,23	29,30	41,05
Schmutz	34,60	43,27	34,21

Es geht aus diesen Untersuchungen hervor, daß der Wassergehalt im umgekehrten Verhältniß zum Fettgehalt steht, je mehr Fett, um so weniger Feuchtigkeit enthält die Wolle. Bei der ungewaschenen Wolle tragen auch die Schmutztheile, namentlich die erdigen Theile, mit welchen die Wolle verunreinigt ist, zur Erhöhung des Wassergehaltes bei, wie besonders aus der nachfolgenden Zusammenstellung der einzelnen Bestandtheile (auf den Jahreswuchs berechnet) hervorgeht.

	I.	II.	III.	
Gewicht der ungewaschenen Wolle	6,37 Pfd.	6,02 Pfd.	6,09 Pfd.	Wien.
Darin Wasser	0,64 „	0,74 „	0,77 „	
„ Fett	2,27 „	0,91 „	0,73 „	
„ reine Wolle	1,27 „	1,76 „	2,50 „	
Schmutz	2,19 „	2,61 „	2,09 „	

In 100 Theilen gewaschener Wolle (kurz vor der Schur) sind enthalten

	I.	II.	III.
Wasser	4,90	7,91	8,75
Fett	47,50	21,38	12,50
Reine Wolle	36,40	59,59	72,24
Schmutz	11,20	11,12	6,51

Dem Gewichte nach enthielten die Vließe Pfunde

Wasser	0,18	0,23	0,30
Fett	1,68	0,63	0,45
Reine Wolle	1,27	1,76	2,49
Schmutz	0,40	0,33	0,23
Gewaschene Wolle	3,53	2,95	3,47

Auch hier dasselbe Verhältniß zwischen Fett und Feuchtigkeit; außerdem zeigt sich die Wolle feuchtigkeitsärmer.

Hygroskopicität der Wolle. Wilhelm[19] untersuchte auch noch das Verhalten lufttrockner Wolle in feuchtigkeitsreicher Atmosphäre, und fand, daß sich auch hier noch der Fettgehalt geltend macht; die fettärmste Wolle hat sowohl im gewaschenen als ungewaschenen Zustande am meisten Feuchtigkeit absorbirt; die ungewaschene Wolle zeigte sich aber hygroskopischer als die gewaschene, weil ihr der Schutz des Fettes fehlt. Die an feuchten Orten aufbewahrte Wolle wird demnach Feuchtigkeit absorbiren, jedoch schwindet die absorbirte Feuchtigkeit wieder leicht in trockner Luft; in einem 13—16° R. warmem Zimmer, war der größte Theil der absorbirten Feuchtigkeit in 24 Stunden verschwunden.

Den Fettgehalt von 163 verschiedenen Wollsorten hat Elsner von Gronow, mittelst Extraction mit Schwefelkohlenstoff, untersucht; außer einer größeren Zahl ausländischer Wollen, ist auch die Wolle vieler berühmten deutschen Stammherden zur Untersuchung gelangt. Indem wir in Bezug auf die einzelnen Wollsorten auf das Original (Preußische Annalen der Landwirthschaft Wochenbl. 1866. Nr. 21) verweisen, theilen wir nur den Gewichtsverlust, in Folge der Extraction mit Schwefelkohlenstoff, für einige Hauptabtheilungen und einzelne specielle Sorten mit.

Glänzende Kammwollen	21—33	Procent.
Lancashire-Lones	20,89	"
Süd-Dorset	21,25	"
Leicester-Hog	26,68	"
South-Down-Ewe	28,07	"
Hampshire-Down	28,93	"
Cotswolds und Shropshire	29,45	"
South-Down und Dorset	30,00	"
Lincoln-Hog	33,35	"
Matte Kammwollen	34—63	"
Tertia Montevideo	34,16	"
South-Down-Jährlingsbock	39,84	"
Englischer Merinobock	41,73	"
3 South-Down-Böcke	44,57—48,57	"
Pommersches Landschaf	50,66	"
Merino-Montevideo	51,15	"
Marokkaner	54,10	"
Rambouillet-Lefebre (Lammb.)	58,05	"
Merino-Buenos-Ayres	60,88	"
Lange Tuchwollen	64—69	"
Nordamerikanischer Merino	64,30	"
Russischer Merino	68,68	"
Kurze Tuchwollen	69—72	"
Kurze Tuchwollen, hochfein	72—79	"
Stammschäferei:		
Lampersdorf	72,42	"
Gustau	72,45	"
Eichholz	73,61	"
Kalinowitz jetzige Heerde	73,95	"
Möglin	75,79	"
Kalinowitz alte Heerde	78,36	"
Gäbersdorf	79,15	"

Im Allgemeinen zeigen diese Untersuchungen, daß gröbere und längere Wollen weniger Fett enthalten, wie feinere, kürzere; sie zeigen aber auch, daß Feinheit und Fettmenge nicht unbedingt zu einander gehören, namentlich in dem Falle von Belschwitz, welcher bei hoher Feinheit und Zartheit, ebenso wie Eckertsdorf, einen ungemein niedrigen Waschverlust hat (Belschwitz 69,41 Proc., Eckertsdorf 71,70 Proc.), ferner, daß der Fettgehalt eminent vererbt, wenn man Herden eines Ursprungs mit einander vergleicht, und daß Herden, die bei gröberm Haar einen großen Waschverlust zeigen, zur Zucht ganz zu verwerfen sind.

Einfluß der verschiedenen Wäschen auf die Entfettung. Bei Gelegenheit eines Fütterungsversuches mit Southdown-Merinolämmern, untersuchte Stohmann die Wirkung der verschiedenen Wäschen an vier Vließen. Die Thiere wurden ungewaschen geschoren, dann wurden die Vließe in kaltem, weichem Brunnenwasser gewaschen, und schließlich die eine Hälfte jedes Vließes mit Schwefelkohlenstoff entfettet, und die andere Hälfte der Fabrikwäsche mit Seife unterworfen.

Schmutzwolle lieferte Procente

	kalt gewaschen	Fabrik gew.	ganz entfettet.
I.	53,5	44,3	43,2
II.	56,1	43,1	41 5
III.	49,3	32,3	32,3
VI.	53,8	39,4	35,9

Es geht aus diesen Zahlen hervor, daß selbst die Seifenwäsche der Wolle das Fett nicht ganz zu entziehen vermag. Wenn es sich darum handelt, den Fettgehalt einer Wolle kennen zu lernen, z. B. im Interesse der Züchtung, so genügt die Seifenwäsche nicht; es kann dann, worauf v. Nathusius-Königsborn besonders hinweist, nur mit einem „wirklichen Entfettungsmittel“, mit Aether oder Schwefelkohlenstoff gearbeitet werden, bei größeren Mengen am besten mit Schwefelkohlenstoff.

Junge Wolle ist ärmer an Fett wie ältere Wolle, wie aus den nachfolgenden Untersuchungen von Stohmann hervorgeht. Nachdem vier Southdown-Merinos 33 Tage geschoren waren, wurde der Wollnachwuchs vorsichtig abgeschoren und, wie die Wolle der ersten Schur, mit Schwefelkohlenstoff entfettet.

Schmutzwolle lieferte Procente reine Wolle

	Erste Schur	Wollnachwuchs.
I.	43,2	66,9
II.	41,5	68,1
III.	32,3	52,3
IV.	35,9	59,6
Durchschnitt	38,2	61,7

Die Ungleichheit in der Zusammensetzung der Wolle der verschiedenen Körpertheile ist bei Wolluntersuchungen sehr zu beachten und, wie Settegast[20] gezeigt hat, ist dieselbe nicht unbeträchtlich. Die Untersuchungen von Settegast wurden auf die folgende Weise ausgeführt. Die Feuchtigkeit der ungewaschenen Wolle wurde durch Trocknen bei 100° C. bestimmt; durch erschöpfendes Waschen mit destillirtem Wasser bei 22,5° C. und Trocknen bei 100° C. der Waschverlust; die trockne, gewaschne Wolle wurde mit Schwefelkohlenstoff extrahirt, um den Fettgehalt zu bestimmen; der bei 100° C. getrocknete Rückstand von der Schwefelkohlenstoffextraction ist der Haargehalt. Der Absatz des Waschwassers wird als Thon- und Sandschmutz betrachtet. Von dem Vließ eines Mutterschafes, dessen Wolle als „sehr ausgeglichen und gleichartig" bezeichnet wurde, kamen handgroße Proben von den einzelnen Körpertheilen zur Untersuchung und nach Abzug der erdigen Schmutztheile (Thon und Sand) wurden folgende procentische Verhältnisse gefunden:

	Schulter		Flanke		Vorhand	
	rechts	links	rechts	links	rechts	links
Feuchtigkeit	8,510	9,142	9,318	7,363	9,956	9,567
Waschverlust	24,415	25,564	26,682	27,094	26,380	25,170
Fett	28,142	24,968	20,485	33,345	23,266	22,832
Haar	38,933	40,436	43,515	32,198	40,398	42,431

	Schädel	Kreuz	Kruppe	Bauch	Hinterschenkel, der hintere Theil durch Harn verändert.
Feuchtigkeit	7,507	9,563	8,328	9,531	9,229 (?)
Waschverlust	20,998	31,044	34,164	25,170	16,173
Fett	29,979	28,336	24,704	22,832	24,988
Haar	41,516	31,057	32,804	42,431	29,600

Stapelspitzen und Schurenden sind ebenfalls ungleich zusammengesetzt, weil vorzugsweise an den Stapelspitzen, namentlich bei gut geschlossenem Vließ, der Schmutz haftet. Settegast untersuchte auf oben angegebene Weise eine handgroße Probe von dem Schulterblatt eines Vließes, indem die Hälfte incl. Schmutztheilen untersucht, von der anderen Hälfte die Stapelspitzen abgeschnitten und Stapelspitzen und Schurenden gesondert untersucht wurden. Die procentische Zusammensetzung in der nachfolgenden Tabelle

	Vließwolle incl. Schmutz	Dieselbe Vließwolle	
		Schurenden 46%	Stapelspitzen 54%
Feuchtigkeit	9,336	11,626	9,351
Waschverlust	47,574	19,571	80,479
Fett	16,761	24,554	2,104
Haar	26,329	44,188	8,066

Die Vererbungsfähigkeit des Fettgehaltes der Wolle bei Kreuzungen wird vielfach angenommen; die Untersuchungen Stohmann's bestätigen diese Annahmen. Von einer Southdown-Merino-Kreuzung traten bei I alle Rasseneigenthümlichkeiten des Southdown-Vaters hervor, während II entschieden der Merino-Mutter näher stand. Die Schmutzwolle von I gab bei der Entfettung mit Kohlenstoff 43,2 Proc. und die von II 32,3 Proc. reine Wolle.

Wollwäsche. In Proskau hat man über die Leistungsfähigkeit verschiedener Waschmittel Versuche angestellt und zwar kamen zur Verwendung grüne Kaliseife, Quillajarinde und Soda. 1. 1 Pfd. Seife und $^1/_4$ Pfd. Soda auf 100 Quart Wasser, Temperatur 22—24° R. 2. $^1/_2$ Pfd. Quillajarinde, $^1/_4$ Pfd. Soda auf 100 Quart Wasser; es wurde nur Infus verwendet, welches auf die Weise dargestellt wurde, daß 1 Pfd. gröblich zerkleinerte Quillajarinde mit 1—$1^1/_2$ Quart kochendem Wasser übergossen, nach mehrstündigem Stehen das Wasser abgegossen, dann ein 2. Aufguß von $^1/_2$—$^3/_4$ Quart Wasser gegeben, und beide Aufgüsse mit einander gemischt wurden; das Decoct hat sich weniger bewährt; Temperatur 22—24° R. 3. 1—$1^1/_2$ Pfd. Soda, $^3/_4$ Pfd. Seife auf 100 Quart Wasser; Temperatur bis zu 30° R. Letzteres Mittel wurde nur bei jenen Wollen angewendet, die mit Fettschweiß zu sehr überladen waren. 15—20 Schafe kamen auf eine Bottigfüllung von 500 Quart. Die Waschung mit Seife zeichnet sich aus durch eine schnelle und energische Wirkung, wodurch die Arbeit vortheilhaft gefördert wurde „und die mit Seife behandelten Wollen konnten in ihrer Beschaffenheit allen Anforderungen an eine Kunstwäsche in ziemlich hohen Grade entsprechen.“ Die mit den gewaschenen Wollen angestellten Entfettungsversuche ergaben bei den Merinowollen einen Fettgehalt von 30—40 Proc., bei den Wollen die von Southdown-Merino-Kreuzungsschafen gewonnen waren, sank der Fettgehalt herab auf 20 Proc. und darunter. Die Waschung mit Quillajarinde hatte sich ebenfalls gut bewährt. Es erfolgte zwar die Klärung und Reinigung der Wolle bei der zur Anwen-

dung gekommenen Concentration des Waschmittels nicht ganz so rasch, wie bei der Seifenwäsche, indessen stellten sich die Wollen ganz vorzüglich dar und waren durch eine milde lockere Beschaffenheit, durch Geschmeidigkeit, sowie durch einen schönen Glanz ausgezeichnet. Die Entfettung wurde jedoch, bei sonst gleichen Temperaturen des Waschwassers, nicht in dem Grade, wie bei der Seifenwäsche erreicht; es ergab sich bei den mit Quillajarinde behandelten Wollen noch ein Fettgehalt bei den Merinos von 35—45 Proc., bei den Southdown-Merinos von 20 Proc. Bei $^3/_4$ Pfd. Quillajarinde auf 100 Quart Wasser ging die Wäsche eben so schnell von Statten, wie bei der Seife, und wenn bei dem Versuche $^1/_2$ Pfd. Quillajarinde im Preise der angewandten Seife entsprach, so wird bei dem zu erwartenden Heruntergehn des Preises der Quillajarinde $^3/_4$ Pfd. angewendet werden können, ohne die Kosten der Wäsche zu erhöhen. Die Soda hatte „bei den mit harzigen und schwer löslichem Fettschweiße behafteten Wollen die Entfettung nicht vollständiger bewirkt, als daß diese Wollen höchstens den anderen darin gleich waren“.

Neue Waschmethode von Moreau Vallette. Diese Methode besteht in dem Waschen der Vließe in einem eigenthümlich construirten Bottige. Der Bottig hat einen Doppelboden; der obere durchlöcherte Boden ist beweglich und in ihm ist eine über dem Bottig hinausragende Stange befestigt, mit welcher derselbe aus dem Bottig herausgehoben werden kann; zwischen dem oberen und unteren Boden befindet sich das Spuntloch. Die Vließe werden in dem Bottig aufgeschichtet, mit Wasser oder sonstigen Waschmitteln übergossen, bis dasselbe einige Zoll über den Vließen steht, alsdann wird ein durchlöcherter Deckel aufgelegt, durch dessen mittleres Loch die Stange des oberen Bodens hindurch gehen kann; mit diesem Deckel werden die Vließe wiederholt zusammengedrückt und auf diese Weise gewaschen. Im Uebrigen verweisen wir auf das Original (Preuß Annal. der Landw. Wchbl. 1866. Nr. 17).

Schweinezucht.

Ueber die Beziehungen zwischen Wildschwein und Hausschwein siehe S. 207.

Fütterungsversuche. Bei welchen relativen und absoluten Gewichtsmengen der stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nährstoffe im Futter können Schweine von der Zeit ihres Absatzes an bis zu einem Alter von zehn Monaten zur höchsten Fleisch- und Fettbildung mit dem geringsten Aufwande von Nährstoffen gebracht werden? Zur Lösung dieser für die Landwirthschaft höchst wichtigen Frage hat Jul. Lehmann[22] eine Reihe von Fütterungsversuchen angestellt, deren

Resultate wir hier folgen lassen, wobei wir die Einrichtung der Versuchsstätte, die Ausführung der Versuche, sowie die Analysen der Futterstoffe übergehen. Außer den Futtermitteln erhielten die Schweine bis zu einem Alter von 5 Monaten täglich $^1/_2$ Loth, später 1 Loth Kochsalz. Da die Schweine sehr geneigt sind, sich zu überfressen und dann an Verdauungsbeschwerden leiden, aber doch möglichst reich gefüttert werden mußten, so gab man zu jeder Mahlzeit so viel Futter, daß das Thier vor jeder nächsten Mahlzeit lebhaftes Verlangen nach Futter, ohne zu schreien, zeigte.

Die zu dem Versuche aufgestellten, aus einer Kreuzung von Suffolk und Yorkshire hervorgegangenen 6 Ferkel waren aus einem Wurfe ausgesucht und waren 5 Wochen von der Mutter gesäugt. Das Gewicht am Tage der Aufstellung war:

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
12	13	12	14	12	14 Pfund.

Vor der Aufstellung erhielt jedes Thier einen Monat lang genau dasselbe Futter nach Quantität und Qualität, um die Productionsfähigkeit zu prüfen.

Fütterungs-Versuch der Vorbereitungs-Periode. — Nur die letzten 18 Tage sind in Rechnung gezogen. Die 6 Schweine erhielten 549 Pfund abgenomme Milch, 58 Pfund Erbsen, 42 Pfund Roggenkleie und 221 Pfund Kartoffeln, worin in Summa 195,551 Pfund Trockensubstanz enthalten war; auf jedes Schwein kam täglich im Mittel 8 Pfund 2,2 Loth Futter oder 1 Pfund 24,3 Loth Trockensubstanz; 1 Nh : 3,48 Nl. Produzirtes Lebendgewicht der Schweine:

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
17,5	15,5	16,5	17,0	15,5	18 Pfund.

Tägliche Zunahme im Mittel pro Stück 0,925 Pfund. Nach diesen Versuchen wurden 3 Abtheilungen derart gebildet, daß in jeder Abtheilung ein besserer und ein schlechterer Futterverwerther sich befand, und daß sich ein annähernd gleiches Lebendgewicht ergab. Die Abtheilungen waren:

Abthl. A.	Abthl. B.	Abthl. C.
Nr. IV. 34,5 Pfund.	Nr. V. 36,5 Pfund.	Nr. III. 39,0 Pfund.
„ I. 39,5 „	„ VI. 38,0 „	„ II. 35,5 „
74 Pfund.	74,5 Pfund.	74,5 Pfund.

Die Thiere waren kastrirt, um Störungen durch geschlechtliche Reize abzuhalten.

Bei jeder Abtheilung wurde von Anfang bis zu Ende der Versuche ein bestimmtes Nährstoffverhältniß eingehalten und zwar:

Abtheilung A. 1 Nh : 3,93 bis 4,18 Nl
„ B. 1 „ : 6,12 bis 6,36 „
„ C. 1 „ : 8,27 bis 9,09 „

Versuchsperiode I., 13 Tage. — Die Schweine waren zu Anfang 68, zu Ende 81 Tage alt. Abthl. A. Nährstoffverhältniß 1 : 3,93. Die Zunahme der 2 Schweine betrug 20 Pfund, also pro Tag und Schwein 0,77 Pfund; ein Schwein verzehrte täglich im Mittel 1,5 Pfund Kartoffeln, 1,5 Pfund Erbsen und 0,5 Pfund Roggenkleie. Zur Erzeugung von 100 Pfund Lebendgewicht waren in dieser Periode nöthig: 196 Pfund Erbsen, 195 Pfund Kartoffeln und 65 Pfund Roggenkleie mit 53,73 Pfund stickstoffhaltigen, 191,02 Pfund stickstofffreien Nährstoffen und 8,185 Pfund Fett. — Abthl. B. Nährstoffverhältniß 1 : 6,12. Die Zunahme betrug 18 Pfund, also pro Tag und Schwein 0,692 Pfund; ein Schwein verzehrte täglich 22,5 Loth Erbsen, 4 Pfund 24,8 Loth Kartoffeln und 7,5 Loth Roggenkleie. Zur Erzeugung von 100 Pfund Lebendgewicht waren nöthig: 108,3 Pfund Erbsen, 697,2 Pfund Kartoffeln und 36,1 Pfund Roggenkleie mit 40,86 stickstoffhaltigen, 235,2 Pfund stickstofffreien Nährstoffen und 6,19 Pfund Fett. — Abthl. C. Nährstoffverhältniß 1 : 8,27. Die Zunahme betrug 13 Pfund, also pro Tag und Schwein 0,538 Pfund; ein Schwein verzehrte täglich $11^1/_4$ Loth Erbsen, 6 Pfund $19^3/_4$ Loth Kartoffeln und $3^1/_4$ Loth Roggenkleie. Zur Erzeugung von 100 Pfund Lebendgewicht waren nöthig: 69,64 Pfund Erbsen, 1236,17 Pfund Kartoffeln und 23,21 Pfund Roggenkleie mit 41 Pfund stickstoffhaltigen, 324 Pfund stickstofffreien Nährstoffen und 6,1 Pfund Fett.

Versuchsperiode II., 42 Tage — bot keine sichern Anhaltepunkte, weil während derselben die Backzähne hervorbrachen.

Versuchsperiode III., 29 Tage. — Abtheilung A. Nährstoffverhältniß 1 : 4,18. Die Zunahme betrug 69 Pfund, also pro Tag und Schwein 1,189 Pfund; ein Schwein verzehrte täglich 2 Pfund 26 Loth Erbsen, 2 Pfund Kartoffeln und 29 Loth Hafer. Zur Erzeugung von 100 Pfund Lebendgewicht waren nöthig: 241,3 Pfund Erbsen, 241,3 Pfund Kartoffeln und 80,4 Pfund Hafer mit 63,327 Pfund stickstoffhaltigen, 234,02 stickstofffreien Nährstoffen und 12,38 Pfund Fett. — Abthl. B. Nährstoffverhältniß 1 : 6,35. Die Zunahme betrug 51 Pfund, also pro Tag und Schwein 0,879; ein Schwein verzehrte täglich 1 Pfund 7,3 Loth Erbsen, 7 Pfund 25,4 Loth Kartoffeln und 12,4 Loth Hafer. Zur Erzeugung von 100 Pfund Lebendgewicht waren nöthig: 141,56 Pfund Erbsen, 892,67 Pfund Kartoffeln, 47,19 Pfund Hafer mit 51,2 Pfund stickstoffhaltigen, 301,94 Pfund stickstofffreien Nährstoffen und 9,292 Pfund Fett. — Abtheilung C. Nährstoffverhältniß 1 : 7,8. Die Zunahme be-

trug 45 Pfund, also pro Tag und Schwein 0,776 Pfund; ein Schwein verzehrte täglich $16^1/_2$ Loth Erbsen, 9 Pfund 18,1 Loth Kartoffeln und $5^1/_2$ Loth Hafer. Zur Erzeugung von 100 Pfund Lebendgewicht waren nöthig: 71,111 Pfund Erbsen, 1237,777 Pfund Kartoffeln und 23,702 Pfund Hafer mit 40,777 Pfund stickstoffhaltigen, 324,697 Pfund stickstofffreien Nährstoffen und 6,8 Pfund Fett.

Versuchsperiode IV., 25 Tage. — Abtheilung A. Nährstoffverhältniß 1 : 3,94. Die Zunahme betrug 50 Pfund, also pro Tag und Schwein 1 Pfund; ein Schwein verzehrte täglich 3 Pfund Erbsen, 3 Pfund Kartoffeln, 1 Pfund Roggenkleie. Zur Erzeugung von 100 Pfund Lebendgewicht waren nöthig: 300 Pfund Erbsen, 300 Pfund Kartoffeln und 100 Pfund Roggenkleie mit 82,66 Pfund stickstoffhaltigen und 293,88 Pfund stickstofffreien Nährstoffen und 12,75 Pfund Fett. — Abtheilung B. Nährstoffverhältniß 1 : 6,12. Die Zunahme betrug 50 Pfund, also pro Tag und Schwein 1 Pfund; ein Schwein verzehrte täglich 1 Pfund $12^1/_2$ Loth Erbsen, 9 Pfund 2,4 Loth Kartoffeln und 14,8 Loth Roggenkleie. Zur Erzeugung von 100 Pfund Lebendgewicht waren nöthig: 141,8 Pfund Erbsen, 918 Pfund Kartoffeln und 47,266 Pfund Roggenkleie mit 53,4 Pfund stickstoffhaltigen, 306,858 Pfund stillstofffreien Nährstoffen und 8,094 Pfund Fett. — Abtheilung C. Nährstoffverhältniß 1 : 9,09. Die Zunahme betrug 35 Pfund, also pro Tag und Schwein 0,7 Pfund; ein Schwein verzehrte täglich $10^1/_2$ Loth Erbsen, 9 Pfund 13,54 Loth Kartoffeln und 3,58 Loth Roggenkleie. Zur Erzeugung von 100 Pfund Lebendgewicht waren nöthig: 51,142 Pfund Erbsen, 1350,80 Pfund Kartoffeln, 17,045 Pfund Roggenkleie mit 38,382 Pfund stickstoffhaltigen, 334,845 stickstofffreien Nährstoffen und 6,682 Pfund Fett.

Versuchsperiode V., 45 Tage. — Abtheilung A. Nährstoffverhältniß 1 : 3,64. Die Zunahme betrug 115 Pfund, also pro Tag und Schwein 1,28 Pfund; ein Schwein verzehrte täglich 3 Pfund 25 Loth Erbsen, 1 Pfund 28 Loth Gerste. Zur Erzeugung von 100 Pfund Lebendgewicht waren erforderlich: 294,782 Pfund Erbsen und 147,391 Pfund Gerste mit 78,132 Pfund stickstoffhaltigen, 256,549 Pfund stickstofffreien Nährstoffen und 11,717 Pfund Fett. — Abtheilung B. Nährstoffverhältniß 1 : 5,78. Die Zunahme betrug 140 Pfund, also pro Tag und Schwein 1,555 Pfund; ein Schwein verzehrte täglich 29,33 Loth Erbsen und 4 Pfund 26,66 Loth Gerste. Zur Erzeugung von 100 Pfund Lebendgewicht waren erforderlich: 62,857 Pfund Erbsen und 314,285 Pfund Gerste mit 44,853 Pfund stickstoffhaltigen, 240,585 Pfund stickstofffreien Nährstoffen und 7,611 Pfund Fett. — Abtheilung C. Nährstoffverhältniß 1 : 7,04. Die Zunahme betrug 126 Pfund, also pro Tag und Schwein 1,4 Pfund; ein Schwein verzehrte täglich 5 Pfund 16,5 Loth

Gerste. Zur Erzeugung von 100 Pfund Lebendgewicht waren erforderlich: 396,603 Pfund Gerste mit 39,523 Pfund stickstoffhaltigen, 260,255 Pfund stickstofffreien Nährstoffen und 7,175 Pfund Fett.

Versuchsperiode VI., 56 Tage. — Abtheilung A. Nährstoffverhältniß 1 : 4,05. Die Zunahme betrug 116 Pfund, also pro Tag und Schwein 1,036 Pfund; ein Schwein verzehrte täglich 3,911 Pfund Erbsen, 3,911 Pfund Kartoffeln und 1,304 Pfund Gerste. Zur Erzeugung von 100 Pfund Lebendgewicht waren erforderlich: 377,586 Pfund Erbsen, 377,586 Pfund Kartoffeln und 125,862 Pfund Gerste mit 100,866 Pfund stickstoffhaltigen, 371,179 Pfund stickstofffreien Nährstoffen und 14,888 Pfund Fett. — Abtheilung B. Nährstoffverhältniß 1 : 6,36. Die Zunahme betrug 159 Pfund, also pro Tag und Schwein 1,42 Pfund; ein Schwein verzehrte täglich 1,888 Pfund Erbsen, 12,782 Pfund Kartoffeln und 0,627 Pfund Gerste. Zur Erzeugung von 100 Pfund Lebendgewicht waren erforderlich: 133,019 Pfund Erbsen, 900,37 Pfund Kartoffeln und 44,34 Pfund Gerste mit 49,883 Pfund stickstoffhaltigen, 298,967 Pfund stickstofffreien Nährstoffen und 7,316 Pfund Fett. — Abtheilung C. Nährstoffverhältniß 1 : 876. Die Zunahme betrug 109 Pfund, also pro Tag und Schwein 0,973 Pfund; ein Schwein verzehrte täglich 0,683 Pfund Erbsen, 14,165 Pfund Kartoffeln und 0,228 Pfund Gerste. Zur Erzeugung von 100 Pfund Lebendgewicht waren erforderlich: 70,183 Pfund Erbsen, 1455,473 Pfund Kartoffeln und 23,394 Pfund Gerste mit 44,653 Pfund stickstoffhaltigen, 372,647 Pfund stickstofffreien Nährstoffen und 7,426 Pfund Fett.

Vorstehende Versuche zeigen, daß die tägliche Aufnahme an Trockensubstanz im Futter der Schweine sowohl vom Lebendgewicht und Alter der Schweine, als auch von der Qualität des gereichten Futters abhängig ist. Sie betrug:

Versuchsperioden.	Zeitdauer.	Vorwiegend Körner. Abtheilung A.	Vorwiegend Kartoffeln. Abtheilung C.
I.	13 Tage	55 Pfund	55 Pfund
III.	29 „	225 „	180 „
IV.	25 „	211 „	141 „
V.	Alle Schweine wurden nur mit Körnern gefüttert.		
VI.	56 Tage	614 Pfund	493 Pfund

Die Vergleichung ergiebt, daß die Schweine bei vorwiegender Körnerfütterung größere Quantitäten Trockensubstanz täglich aufnehmen können, als bei vorwiegender Kartoffelfütterung. Lehmann meint, daß diese Erscheinung dadurch bedingt werde, daß die Schweine eine gleiche Menge Vegetationswasser (in den Kartoffeln) schwieriger aufnehmen, als Wasser,

das neben den wasserarmen Körnern gereicht wird, ganz im Gegensatz zu Grouven, welcher in seiner Agricultur-Chemie (2. Aufl., S. 719) die Meinung ausspricht, daß das in den Rüben und andern saftigen Futtermitteln enthaltene Wasser auf das Volumen der Futterrationen ohne Einfluß sei und sich im Magen eben so verhalte, wie das zugesetzte Wasser, eine Meinung, die übrigens auch dadurch ihre Widerlegung findet, daß das Freimachen des Vegetationswassers eine physiologische Arbeit erfordert. Ferner gaben die vorstehenden Versuche den Bedarf an Trockensubstanz im täglichen Futter eines Schweines in den verschiedenen Altersperioden, auf 100 Pfund Lebendgewicht berechnet, und zwar:

Alter des Schweines.	Abthl. A.	Abthl. B.	Abthl. C.
Im 3. Monat	5,03 Pfund	5,25 Pfund	5.34 Pfund
„ 5. „	4,03 „	3,52 „	3,82 „
„ 6. „	3,25 „	3,19 „	2,80 „
„ 7. u. 8. Monat	2,79 „	2,74 „	— „
„ 9. u. 10. „	2,10 „	2,04 „	2,00 „

Das Aufnahmevermögen des Magens der Schweine für das tägliche Futter steht in einem umgekehrten Verhältniß zum Alter des Thieres. Während ein Thier in der Jugend täglich so viel Futter aufnehmen kann, daß vielleicht die Hälfte desselben als Erhaltungsfutter und die andere Hälfte als Productionsfutter zur Wirksamkeit gelangt, ist das Aufnahmevermögen in späterer Zeit relativ so weit herabgegangen, daß vom täglichen Futter nur ein weit geringerer Theil auf die Production von Einfluß sein kann. Weiter zeigen die Versuche den Bedarf der Schweine während der einzelnen Altersperioden an Trockensubstanz, stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nährstoffen und Fett im Futter zur Erzeugung von 100 Pfund Lebendgewicht nach den verschiedenen Mischungsverhältnissen, wie dies in folgender Tabelle zusammengestellt ist. Das Nährstoffverhältniß war im Durchschnitt der ganzen Versuchsperiode für Abtheilung A. = 1 : 4, B. = 1 : 6,24, C. = 1 : 8,68. Die Angaben sind in Pfunden; A, B, C sind die Abtheilungen.

Periode	Alter: im	Trockensubstanz			Stickstoffh. Stof.			Stickstoffl. Stof.			mit Fett		
		A.	B.	C.	A.	B.	C.	A.	B.	C.	A.	B.	C.
I	3. Mon.	274	304	397	54	41	41	191	235	324	8	6	6
III.	5. „	340	392	399	63	51	40	234	302	325	12	9	7
IV.	6. „	423	396	405	83	53	38	294	307	335	13	8	6
V.	7. u. 8. M.	378	316	329	78	45	40	257	241	260	12	8	7
VI.	9. u. 10. M.	529	383	453	101	50	45	371	299	373	15	7	7

Vorstehende Tabelle läßt erkennen, wie sich die 100 Pfd. Lebendgewicht durch verschiedene Mengen von Trockensubstanz und die darin befindlichen Nährstoffe aufbauen können, wie also der Landwirth ein und denselben Productionseffect auf ökonomische oder verschwenderische Weise zu erlangen vermag. Doch genügt diese eine Seite der Auffassung allein nicht zur Gewinnung eines richtigen Urtheils, sondern es sind auch die Qualität des gewonnenen Lebendgewichts, sowie die zur Erzeugung verbrauchte Zeit in Betracht zu ziehen. In der Periode V. kosteten bei der Abtheilung B. die Futtermittel zur Erzeugung von 100 Pfd. Lebendgewicht 7 Thlr. 19 Sgr. 9 Pfg., bei der Abtheilung C. nur 7 Thlr. 16 Sgr. 5 Pfg. Aber die Abth. B. producirte in 45 Tagen 140 Pfd., die Abth. C. nur 126 Pfd. Der Landwirth ist in dieser Hinsicht nur einem Fabrikanten gleich zu stellen, in dessen Fabrik von einer Waare jährlich 10000 Pfd., von einer andern aber 20000 Pfd. hergestellt werden können. Wenn er nun bei 100 Pfd. des ersten Fabrikats einen Reingewinn von 3 Thlr. 10 Sgr., des zweiten nur von 2 Thlr. 20 Sgr. hat, so wird es doch bei gleichen Einrichtungen vortheilhafter sein, das zweite zu produciren — den Absatz vorausgesetzt — ; denn er wird bei ersterem nur 333 Thlr. 10 Sgr., bei letzterem 533 Thlr. 19 Sgr. Reingewinn in einem Jahre haben. Daß die Qualität und damit der Geldwerth bei schnell gemästeten Thieren viel höher ist, als bei langsam gemästeten, ist hinreichend bekannt, wenn auch noch nicht überall gewürdigt. Bei der Taxation der 6 Versuchsschweine wurde der Werth von 100 Pfd. der Abth. A. und B. auf 12 Thlr., der Abth. C. auf 10 Thlr. durch die Fleischer geschätzt. Nach den Marktpreisen der Futtermittel berechnet, verwertheten die beiden Schweine der Abth. A. in 168 Tagen die Futtermittel nur um 1 Thlr. 10 Sgr. 9 Pfg. höher, als der Einkaufspreis betrug; ähnlich war es bei der Abtheilung C., während sich bei B. ein Ueberschuß von 11 Thlr. 25 Sgr. 5 Pfg. herausstellte. Diese Zahlen beweisen zur Evidenz, wie wichtig es ist, bei der Ernährung des Viehstandes ein richtiges Nährstoffverhältniß zwischen den Futtermitteln zu finden und anzuwenden. Während nach den vorliegenden Versuchen im 3. und 5. Monat das stickstoffreichste Futter (Abth. A. = 1 : 4) am meisten wirkte, bewirkte es in den spätern Monaten das Gegentheil, und das stickstoffärmere Futter der Abth. B. = 1 : 6,24 erwies sich als das vortheilhafteste. Daß die Stickstoffarmuth eine gewisse Grenze nicht überschreiten darf, geht aus dem Verhalten der Abth. C. hervor. Für die Aufstellung einer Nährstoffnorm für die verschiedenen Altersperioden muß daher eine Combination der Verhältnisse der Abth. A. und B. gesucht werden. Die Thiere scheinen mit fortschreitendem Alter immer größerer Mengen stickstofffreier Nährstoffe zu bedürfen. Auf Grund der hier in ihren Hauptzügen wiedergegebenen Erwägungen, wie sie aus den geschilderten Versuchen sich

ergeben, stellt Lehmann schließlich folgende Futternorm für Schweine auf, die in keiner Weise mit der Grouven'schen (Agriculturchemie, 2. Aufl. S. 735) übereinstimmt, wobei indeß nicht vergessen werden darf, daß Grouven bei Aufstellung seiner Norm nicht Zahlen zu Grunde legen konnte, die aus consequent durchgeführten und dem Zwecke entsprechenden Fütterungsversuchen hervorgegangen waren.

Alter.	Mittl. Lebendgewicht Pfd.	Täglicher Bedarf an: Trockensubstanz Pfd.	Nh Pfd.	Nl Pfd.	mit Fett Pfd.	Nährstoffverhältniß. Nh : Nl
Im 3. Monat	42	2,1	0,413	1,249	0,064	1 : 3,3
„ 5. „	100	4,0	0,753	2,791	0,148	1 : 4,2
„ 6. „	124	4,2	0,549	3,190	0,084	1 : 6,2
„ 7. u. 8. M.	172	5,0	0,713	3,827	0,127	1 : 6,0
„ 9. u. 10. M.	267	5,4	0,707	4,243	0,104	1 : 6,3

Kaninchenzucht.

Die Kaninchenzucht wird in Frankreich in bedeutendem Umfange getrieben, theils der Fleischnutzung halber, theils der Haare wegen, welche zur Hutfilzfabrication verwendet werden. v. Rath hat diese Branche der Thierproduction in Frankreich zu dem Gegenstande seiner Studien gemacht. Derselbe theilt mit, daß in Frankreich jährlich etwa 70 Millionen Kaninchen gezüchtet werden, die einen Geldwerth von nahezu 200 Millionen Frcs. repräsentiren. Der Durschnittspreis des Kaninchens für das ganze Land ist $2^3/_4$ Frcs., in Paris kostet ein solches $3^1/_2$ Frcs. Was v. Rath [23] über die Zucht selbst bemerkt, theilen wir in dem Folgenden mit. Es ist keine besondere Rasse oder Abart von zahmen Kaninchen, welche in Frankreich zu dieser Massenzucht verwendet wird, sondern dasselbe zahme Thier, welches auch bei uns vielfach als Kinderspielzeug gehalten wird. Nur hat man bereits seit langer Zeit stets große Sorgfalt auf die Auswahl der Zuchthiere verwendet, und somit einen großen, kräftigen Schlag allmälig herausgebildet. Zum Verspeisen werden die Thiere etwa 4 Monate alt geschlachtet, nachdem sie vorher 8—10 Tage gemästet wurden. Sie wiegen alsdann im Durchschnitt lebend 7 Pfd., also so viel wie gewöhnliche mittlere Hasen bei uns. Auf einem Konkurs ist aber auch kürzlich ein Thier von 19 Pfd. lebend ausgestellt worden. Es giebt graue, schwarze, rothe, blaue, weiße und bunte Kaninchen, und spielen die Färbungen bei der Zucht hin und her. Diejenigen Thiere aber, die nur grau, genau wie unsere wilden Kaninchen gefärbt sind, sind unstreitig die stärksten

und besten. Die Zucht geschieht in strenger und enger Stallfütterung und verlangt allerdings viele Sorgfalt, da das Thier sehr großer Reinlichkeit bedarf. In ganz Frankreich züchten alle Gärtner und sehr viele Bauern. Bei diesen Leuten sind die Ställe ganz einfach von Backsteinen roh gemauert, oder auch von Holz, an irgend einer passenden Südmauer, eingerichtet. Bei den vielen Vortheilen, welche der Cement, als Mörtel verwendet, bietet, werden neuerdings solche Ställe von Backsteinen mit Cement erbaut. Das kleine Gebäude ist 15 Fuß lang, $2^1/_2$ Fuß breit und $9^1/_2$ Fuß hoch. Es enthält 3 Etagen, jede von 4 Ställchen, von denen jedes im Innern 3 Fuß lang und 2 Fuß breit und hoch ist. Der Boden eines jeden Ställchens hat nach einem Punkte hin ein Gefälle von im Ganzen 2 Zoll und daselbst einen Auslauf für Feuchtigkeit aller Art. Jedes Ställchen hat eine Thür von 1 Fuß Breite und zwei Fuß Höhe mit einem Thörchen von Drahtgeflecht, so dicht, daß keine Maus durchkommen kann. In diesen engen Räumen geht die ganze Haltung und Zucht vor sich. Zu Zuchthieren wählt man aus der ersten Brut des Frühjahrs besonders schöne Exemplare aus und achtet darauf, daß sie nicht von Müttern stammen, die Neigung haben, ihre Jungen zu tödten, was mitunter vorkommt.

Als Männchen wählt man solche, die zugleich möglichst munter und fromm sind, denn es giebt oft böse Männchen, so böse, daß sie die ihnen zum Belegen zugesellten Weibchen tödten. Die jungen Zuchtthiere benutzt man erst im nächsten Frühjahre, obgleich sie noch selben Jahres belegt werden können. Man hält die Geschlechter stets von einander getrennt und darf darauf rechnen, daß ein Männchen für 12 bis 15 Weibchen ausreicht, so daß meistens mehrere Nachbarn zusammen nur ein Männchen halten.

In den Monaten Januar bis April ruht die Zucht. Ende April fängt man an, die Weibchen belegen zu lassen, indem man sie eines nach dem andern zwei Tage lang zum Männchen in dessen Stall bringt. Das Weibchen wirft nach 6 Wochen, 2 bis 3 Tage nach der Geburt sieht man nach, wie viel Junge da sind; man läßt einer Mutter meistens nur sechs, höchstens acht Junge und tödtet die übrigen; es werden mitunter 10, ja 12 in einem Wurfe geboren. Vier bis 5 Wochen nach der Geburt werden die Weibchen auf's Neue belegt und 2 bis 3 Wochen nachher die Jungen von der Mutter weggenommen und nach Geschlechtern getrennt, dabei die männlichen Thierchen kastrirt, was sehr leicht gehen und sie sehr wenig angreifen soll. Man läßt jede Mutter nur 3 bis 4 Würfe jährlich liefern. Besonders gute Zuchtthiere, sowohl Männchen wie Weibchen hält man 2 bis 3 Jahre. Die Jungen werden im Alter von 3 bis 5 Monaten gemästet und geschlachtet. Der Hauptkonsum von Kaninchen findet somit in den Monaten September bis März statt. Die Pflege aller Thiere muß stets eine ganz besonders sorgfältige sein, denn sie bedürfen durchaus der

pünktlichsten Reinlichkeit. Die Ställchen sind immer mit kurzem Stroh reichlich versehen und werden täglich gereinigt. Das so stark und rasch produzirende Thier frißt viel, giebt also auch viel Koth ab. Der Kaninchen-Dünger ist ein Frankreich sehr hoch geschätzt.

Im Winter werden die wenigen Zuchtthiere mit Abfällen aus den Küchen, namentlich von Knollen aller Art gefüttert, wenn es angeht auch mit etwas Heu, besonders Esparsetteheu, dann aber auch etwas ganz reines Wasser in stets reinen Näpfchen gereicht. Die Streu wird etwas reichlicher geboten, und reicht dies in Frankreichs mildem Klima aus, um gegen die Kälte genügend zu schützen. Hier würden wir wohl im Winter bei Frost auch von außen die Stallungen etwas decken müssen.

Im Frühjahr beim Belegen giebt man den Männchen eine sehr kleine Zugabe von Hafer oder Gerste, ebenso dem Weibchen durch die ganze Zuchtzeit in der dritten und vierten Woche nach dem Werfen, wenn die Jungen schon größer werden und doch noch nicht recht fressen. Das Uebrige an Futter besteht in Abfällen und Unkraut aus Küche, Garten und Feld. Nur der Salat ist den Thieren nicht zuträglich, so gerne sie ihn fressen. Feinschmecker sorgen dafür, daß die Thiere schon bei der Zucht mitunter etwas Salbei, Estragon oder Thymian erhalten, und geben diese Kräuter unbedingt bei der eigentlichen Mast hinzu. Andere lieben es ihren Thieren auch Laub von Ulmen, Pappeln, Akazien und Wallnußbäumen zu geben, welche sie gerne nehmen. Eine Hauptsache bei der Fütterung ist aber stets hier, wie bei allen Stallfütterungen, Regelmäßigkeit und Reinlichkeit; dreimal täglich wird Futter gereicht. Diese Regelmäßigkeit und Reinlichkeit bei der Zucht bedingen schließlich mehr den feinen Geschmack des Thieres, wie das Futter, welches sie während der Zucht erhalten, beim Mästen aber kommt es auch ganz besonders auf die Qualität des Futters an. Das Mästen dauert 8—10 Tage und geschieht unter Entziehung von Licht; man bringt die Thiere dabei meistens in Tonnen, deren Deckel lose aufliegt, immer nur eines in eine Tonne. Bei fortgesetzter größter Reinlichkeit des engen Raumes ernährt man sie während dieser Zeit ausschließlich mit Weizenkleie, Hafer oder Gerste, gelinde angefeuchtet, und giebt nur kleine Dosen aromatischer Kräuter hinzu. Das Tödten geschieht nur ausnahmsweise durch den bekannten Schlag mit der scharfen Hand hinter die Löffel, in den meisten Fällen durch förmliches Schlachten durch einen die Halsadern öffnenden Schnitt. Das Blut wird dann abgelassen, das Fleisch der Thiere ist dadurch weiß und es mag diesem Umstande mit zuzuschreiben sein, daß in Frankreich bei allen öffentlichen Angaben das zahme Kaninchen zu volaille (Geflügel) zählt. Ein Jeder, der in Frankreich gewesen ist, hat unbedingt schon oft zahme Kaninchen gegessen. Für die eigentliche arbeitende Klasse ist es die Sonntagskost, für die mittleren und selbst die höheren

Stände eine, selbst bei häufiger Wiederkehr, beliebte Schüssel. Meist wird das Thier als ragout in vielen Formen zubereitet, wie denn der Franzose überhaupt ragout sehr liebt.

Im Allgemeinen bemerkt v. Rath schließlich noch, daß die Kaninchenzucht bereits angefangen hat, die Grenzen von Frankreich zu überschreiten. In Holland und England ist sie vielfach versucht worden, aber nicht recht gediehen. Es scheint, daß das sehr feuchte Klima dieser Länder den Thieren nicht zusagt. Dagegen ist sie in Belgien in stets raschem Steigen und wird dort hauptsächlich auf den Export hin gearbeitet. Häufig gehen große Ladungen geschlachteter, abgezogener Kaninchen nach London und werden dort, wo man das Fleisch der wilden Thiere schon länger genossen hat, direct aus dem Schiffe Meistbietenden verkauft.

Hühnerzucht.

Das Hühnerei. Schale, Eiweiß und Dotter sind bekanntlich die wesentlichsten Theile des Eies. Der Dotter besteht aus kleinen Körnchen und einer zähen, dicken Flüssigkeit; er ist von einer sehr dünnen Haut, der Dotterhaut, umgeben. Das Eiweiß ist eine klebrige, farblose Masse; dasselbe besteht vorzugsweise aus einer Natronverbindung des Eiweißes (Albumins), die in allen Richtungen von feinen Häuten durchzogen ist. Der Dotter wird im Eierstock gebildet, während das Eiweiß, sowie die Kalkschale aus im Eileiter abgesonderten Stoffen, bei dem Durchgange durch denselben, gebildet werden. Die Henne legt während ihres Lebens, das bis zu 9 Jahren gehen kann, gegen 600 Eier und zwar im 1. Jahr 15—20, im 2. Jahr 100—120, im 3. Jahr 120—135, im 4. Jahr 100—115, im 5. Jahr 60—80, im 6. Jahr 50—60, im 7. Jahr 35—40, im 8. Jahr 15—20 und im 9. Jahr 1—10.

Kiener[24] hat eine Reihe von Untersuchungen über die Hühnereier angestellt, deren wesentlichste Resultate wir mittheilen. 1. Die verschiedenen Hühnerrassen zeigen nur unbeträchtliche Unterschiede im Gewichte ihrer Eier; bei den jüngeren Thieren sind sie jedoch kleiner, wie bei den älteren. 2. Die auf einander folgenden Eier einer Henne zeigen beträchtliche Gewichtsunterschiede, z. B. wurden bei Crèvecoeur eine Gewichtsschwankung von 11 Proc., bei Cochinchina 12 Proc., bei Houdan 5 Proc. gefunden. 3. Es wurden verschiedene Rassen auf die Zusammensetzung der Eier untersucht und zwar war die procentische Zusammensetzung bei

	1. Elsaßer-Huhn	2. Crève-coeur	3. Cochin-china	4. Zwerg-huhn	5. Bastard von Cochin-china und Landhuhn.
Schale	11,60	11,66	13,50	10,45	12,65
Eiweiß	55,10	55,01	49,00	55,00	55,40
Dotter	33,30	33,33	37,50	34,55	32,00

Verhältniß des Dotters zum Eiweiß:

nach Kiener	nach anderen Untersuchungen	Ausnahmsweise fand Kiener
1. 37,7 : 62,3	32,3 : 67,7	25,4 : 74,6
2. 37,6 : 62,4	37,3 : 62,7	
3. 43,4 : 56,6	40,3 : 59,7	
4. 38,6 : 61,4		
5. 36,5 : 63,5		

Kiener kommt zu dem Schlusse: „einem kleinen Weißen entspricht ein dicker Dotter, und umgekehrt“. Verzehren die Hühner viel Kalk, so ist die Schale dick. 4. Fütterung von Pferdefleisch und Hafer, im zweiten Falle von Gerste und Hafer, hatte keinen Einfluß auf die Zusammensetzung des Eies. 5. Die gelbe Färbung des Dotters soll vom Verzehren grünen Krautes abhängen (?). 6. Die einmalige Befruchtung erstreckt sich auf diejenigen Eier, welche zwanzig und einige Tage nach der Befruchtung gelegt werden, oder mit anderen Worten, sie erstreckt sich auf die Eier einer ganzen Legeperiode. Nach anderen soll sich die Wirkung einer Befruchtung nur auf etwa acht Tage erstrecken.

Ueber Rasse, Fütterung, Brüten und Alter lassen wir einige Bemerkungen von Richter[25] folgen. Rasse. Der Eierertrag hängt hauptsächlich von der Rasse ab. Die kleinen englischen Rassen und die Brabanter geben keinen besonderen Ertrag. Die Landrasse (Sachsens) legt schlecht, ist klein und giebt auch geschlachtet keinen großen Nutzen. Die Cochinchinesen legen wenig, aber große Eier, sind stattliche Thiere, werden leicht fett und eignen sich besonders zum Schlachten. Die Spanier sind im Ertrage den vorigen gleich zu stellen. Eine Kreuzung von Malaie und Landhuhn fand R. am ertragreichsten; die Hühner sind groß, sie legen fleißig und brüten gut. Die Anfang März Ausgekrochenen legen bereits Ende August. Fütterung. Das fleißige Legen hängt zum Theil auch von der Fütterung ab. Das beste Futter soll geringer Weizen sein; auch Buchweizen wird empfohlen; nach Gerste sollen die Hühner sehr brüten. R. füttert Kartoffeln und Hafer und rechnet auf 13 Stück monatlich $^3/_4$ Scheffel Kartoffeln und $^1/_2$ Scheffel Hafer. Im Allgemeinen soll das Futter für ein Huhn täglich 1 Pfg. kosten. Eine Hauptsache ist stets frisches Wasser; ein warmer Stall scheint weniger nöthig. Zum Brüten

muß man eine Henne wählen, die nicht schüchtern und nicht böse ist; sie muß sich von dem Nest abheben lassen, ohne dasselbe mit den Füßen zu zerstören. 13 Eier ist die zweckmäßigste Zahl zum Unterlegen. Soll eine Henne nicht brüten, so sperrt man sie einen oder zwei Tage ohne Nahrung an einen dunklen Ort ein und wiederholt dies so oft sie sich auf das Nest setzt. Ein anderes gutes Mittel ist das Unterlegen eines faulen Eies; sobald es einen gewissen Wärmegrad erreicht hat, zerplatzt es und die Henne erschrickt so, daß sie nicht weiter brütet. Fütterung der Jungen. Die ausgeschlüpften „Schippchen" sind zuerst am besten mit „klar gewiegtem" hart gesottenem Ei zu füttern. Dann giebt man Hirse, später Brod und vorzüglich „Quark", nach welchem sie sehr schnell wachsen, und noch später Weizen oder Gerste mit Quark und Brod. In den ersten Tagen hat man sie besonders vor kaltem Regen zu hüten. Alter. Am nutzbarsten sind die Hühner im zweiten und dritten Jahre; im vierten geben sie vorzügliche Bruthühner ab; länger darf man sie nicht behalten. Legt eine Henne im zweiten Jahre schlecht, so ist's am besten, man schlachtet sie. Darin liegt es, daß den meisten Wirthschaften die Hühnerzucht nichts einbringt; man achtet zu wenig auf's Alter, schlachtet die jungen Hühner und läßt die alten immer unnützer werden.

Bienenzucht.

Ueber die ägyptische Biene, welche vor einigen Jahren eingeführt worden ist, theilte Vogel in der XIV. Wanderversammlung deutscher Bienenzüchter zu Brünn mit, daß dieselbe den überaus bienenfeindlichen Winter von 1864/65 überlebte und damit den Beweis geliefert habe, daß das Geschlecht Apis zu den Kosmopoliten unter den Thieren gehört, und daß die Bienen der Tropen auch in Ländern gedeihen, deren Jahreszeiten ein extremes Klima haben. Die Schwankungen in der Körpergröße der ägyptischen Biene hätten ihrer Grund sowohl in der Menge des Futterstoffs, welcher den Larven gereicht wird, als auch in der Größe der Zellen, worin die Wesen erbrütet werden. Eine Eigenthümlichkeit der ägyptischen Varietät sei die große Neigung der geschlechtlich unentwickelten und unbegatteten Arbeitsbienen zur „männlichen Eierlage". Diese Erscheinung (Parthenogenesis) spräche für die Fruchtbarkeit der Rasse. Die nicht gelbliche Färbung des Schildchens bei der ägyptischen Bienenmutter sei eine bis jetzt unerklärliche Erscheinung. Der empirische Beweis für die wissenschaftlichen Untersuchungen, daß Apis fasciata eine Varietät von Apis mellifica ist, werde erst geführt sein, wenn nachgewisen ist, daß die Mischlinge der ägyptischen und nordischen Biene unter sich wieder zeugungsfähig sind. Die diesjährigen Beobachtungen sprächen dafür, daß die

italienische Biene, Apis ligustica, nur ein Mischling der ägyptischen und nordischen Biene ist, der sich im Laufe der Jahrhunderte in Italien als besonders gefärbte Rasse herausbildete. Die geographische Verbreitung der Rassen von Apis mellifica widerspreche dieser Annahme durchaus nicht.

Ueber die Befruchtung der Bienen und die Erzeugung des Geschlechtes derselben siehe S. 199.

Zu der Ernährung der Bienen giebt Fischer (Vaduz)[26] einige beachtungswerthe Winke. Die Wachsproduction, sagt Fischer, der frei im Naturhaushalt sich bewegenden Bienenvölker ist am höchsten zur Zeit der reichsten Pollenernte, so z. B. in der Rappsblüthe. Es zeigt sich eine auffallende Steigerung der Wachsproduction, wenn die eingesperrten Versuchsbienen neben dem Honig auch noch Pollen genießen. Dumas erhielt von circa 1000 Grm. Bienen bei 195 Grm. Honigfütterung täglich 5,5 Grm. Wachs; v. Berlepsch in analogen Verhältnissen von 1000 Grm. Bienen bei 121 Grm. Futter täglich 4,87 Grm. Wachs; dagegen erzeugten, gleichzeitig mit dem eben genannten Versuche, 1000 Grm. Bienen täglich 8 Grm. Wachs bei 130 Grm. Honig + Pollen (10:1). Umgekehrt sinkt die Wachsproduction bei schlecht genährten Thieren gleichmäßig mit dem Mangel an stickstoffhaltiger Nahrung. So wird es zu erklären sein, wenn Dönhoff von circa 1000 Grm. Bienen täglich nur 1,46 Grm. Wachs bei 156 Grm. Futter erhielt. Fleisch- und Fettproduction sind bei der Biene streng geschieden und daher äußerst leicht zu controliren. (Fleischproduction ist es, wenn die im Stocke beschäftigten Arbeiter den Futtersaft für die Jungen bereiten: eine dicke, milchartige, eiweißhaltige Masse, welche die Pflegemütter durch den Mund von sich geben.) Nun aber haben sowohl Fleisch- als Fettproduction in Bezug auf Futterstoffe stets dieselben Voraussetzungen. Um in einer oder der andern Weise nachhaltig zu produciren, bedarf die Biene gleichzeitig stickstoffhaltige und stickstofffreie Nahrungsmittel. Ebenso kann die Biene ohne Weiteres von einer Productionsart zur andern übergehen. Wenn man die Abgabe des Futtersaftes durch Hinwegnahme der Brut unmöglich macht, so beginnen die mit Nahrungssäften überfüllten Pflegemütter sogleich den Wachsbau, und wäre durch Einstellen leerer Wachstafeln das Bauen verhindert, so findet man allerwenigstens am andern Tage die Wachslamellen unter den Bauchschuppen derjenigen, äußerlich leicht erkennbaren Arbeiter, welche bisher dem Ammengeschäft oblagen. (Bekanntlich sind im Bienenhaushalte Eiproduktion, Fütterung der Jungen und Einsammeln der Nahrungsmittel verschiedenen Gliedern der Familie zugewiesen — nur diese strenge Arbeitstheilung befähigt das Bienenvolk zu seinen wunderbaren Leistungen in Bezug auf Vermehrung und Stoffsammlung.) Umgekehrt tritt uns bei Schwärmen die Wahr=

nehmung entgegen, daß die Wachsabsonderung nur so lange gleichmäßig andauert, als keine Brut zu ernähren ist. Sobald die ersten Larven zum Leben erwachen und Futter erhalten, werden dem Wachsbildungsprocesse Materialien entzogen; der Wachsbau geht täglich mehr zurück, bis alle Hände mit der Brutpflege beschäftigt sind, wodurch er völlig in's Stocken geräth. Die auffallendste Erscheinung ist endlich die, daß wir durch eine Futtermischung von 1 Theil Hühnerei mit 2 Theilen Candislösung (oder auch 1 : 3) die Bienen unter allen Umständen zu einer erstaunlichen Wachsabsonderung zwingen können. Ein schwaches Völkchen von circa 5000 Bienen (nach dem Augenmaß geschätzt) hatte gegen 20000 Brutzellen zu verpflegen; die geringe Volkszahl genügte nicht zur normalen Ernährung dieser ungeheuren Brutmenge; es fehlte im Stocke nicht an leeren Waben: und dennoch begann das Völkchen den Wachsbau in Folge einer Fütterung mit Hühnerei. Noch mehr wurde F. überrascht, als ein Bienenstock im Garten am 27. März d. J. bei einer äußern Temperatur unter Null durch eine Fütterung von circa 30 Grm. täglich zum Wachsbau genöthigt wurde. Der Stock hatte keinen leeren Raum, und so sahen sich die Bienen gezwungen, zwischen den regelmäßigen Waben noch irreguläre, sogenannte Keile aufzuführen. Bei einer solchen Futtermischung erzeugte ein kleines Völkchen, berechnet auf 1000 Grm. Bienen, täglich 12 Grm. Wachs.

Einige Fragen über Bienenzucht wurden auf der XIV. Wanderversammlung der deutschen Bienenzüchter besprochen; wir lassen hier ein kurzes Referat darüber folgen.

Sind die Ableger den natürlichen Schwärmen vorzuziehen?

Stahala entschied sich für Ableger oder Kunstschwärme. Naturschwärme, sagte derselbe, haben oft eine alte Mutter, deren Fruchtbarkeit bereits im Erlöschen ist, kommen oft erst, wenn die Haupttracht vorüber ist, und durch die auf den Erstschwarm folgenden Nachschwärme werden die Mutterstöcke in der Regel entvölkert. Von dem Kunstschwarme kann man dagegen frühzeitig eine junge Mutter erbrüten lassen, kann ihn rechtzeitig in normaler Stärke und zu gelegener Zeit herstellen. Teutschert machte bemerklich, daß die Herstellung von Kunstschwärmen Einsicht in den Haushalt der Biene, starke Zuchtstöcke und praktische Gewandtheit voraussetze.

„Welche Regeln sind bei der Erneuerung der Waben zu beobachten?" Semlisch, wies nach, daß durch die in den Zellen zurückbleibenden Nymphenhäutchen die Zellen endlich so verengt werden, daß es der Mutterbiene schwer wird, Eier in dieselben zu legen. Zernagen die Bienen instinktmäßig zu eng gewordene Zellen und führen neue auf, so bleibt doch der Boden der alten Zellen unverhältnißmäßig dick. Redner empfahl, etwa

alle 3 bis 6 Jahre während der Trachtzeit in den Stöcken die alten Waben zu entfernen, welche eine junge Königin haben, weil solche Völker instinktmäßig dann nur Arbeiterzellen bauen. Dathe aus Hannover bemerkte, daß ein älterer Bau die Wärme besonders festhält, weshalb Stöcke mit solchen in der Regel gut überwintern. Dzierzon gab an, daß man im Stocke mit unbeweglichen Waben in einem Jahre etwa die rechte und im anderen die linke Seite ausschneiden könne, um den Bau zu erneuern.

„Wie lassen sich zwei oder mehrere Bienenvölker auf demselben Stande am leichtesten und vortheilhaftesten vereinigen?" und „Wie verhindert man bei Vereinigung und Verstellung von Bienenvölkern Feindseligkeiten und Schlächtereien."

Bringt man die einem Volke zuzutheilenden Bienen in den Honigraum des betreffenden Volkes, so theilt sich ihnen der Geruch des darunter oder daneben befindlichen Volkes mit und beide Völker vereinigen sich ohne Beißerei zu einem Volke. Am vortheilhaftesten geschieht die Vereinigung am Schluß der Honigtracht. Hofmann empfiehlt Beräucherung der zu vereinigenden Bienen. Dzierzon schlug vor, die Bienen vorher, z. B. durch Zusammenschütten in gegenseitige Verlegenheit und Angst zu bringen. Damit sich die Bienen nach der Vereinigung nicht verfliegen, soll man nur nahe bei einander stehende Stöcke vereinigen.

Quellennachweis.

1) Fühling's Neue landw. Zeitung 1867 S. 255.
2) Chemischer Ackersmann 1866 Nr. 4.
3) Landwirth 1867 Nr. 1.
4) Preuß. Annalen der Landw. Wchbl. 1867 Nr. 3 und 4.
5) Landw. Zeitung für Posen 1866 Nr. 44 und 45.
6) Ebendaselbst 1866 Nr. 49.
7) Preuß. Annalen der Landw. Wchbl. 1867 Nr. 4.
8) Monatsschrift des landwirthschaftlichen Provinzialver. für die Mark Brandenburg 1866 Nr, 2 und 3.
9) Ebendaselbst 1866 Nr. 4.
10) Land- und forstwirthsch. Zeitung für die Provinz Preußen 1867 Nr. 21.
11) Preuß. Annalen der Landw. Wchbl. 1867 Nr. 5.
12) Preuß. Annalen. Monatsschrift 1866 Bd. II. S. 202.
13) Amtsblatt für die landw. Ver. des Kgr. Sachsens 1866. S. 45.
14) Ebendaselbst 1866 S. 70.

15) Zeitschr. für den landw. Centralver. der Provinz Sachsen 1867.
16) Ebendaselbst 1866 Nr. 4.
17) Preuß. Annalen der Landw. Monatsschr. 1867 Bd. I. S. 122.
18) Landw. Versuchsstationen Bd. VIII. S. 450.
19) Allg. land- und forstwirthschaftliche Zeitung 1866 Nr. 67.
20) Preuß. Annalen der Landw. Wchbl. 1866 Nr. 8.
21) Ebendaselbst, Monatssch. 1866 Bd. I. S. 18.
22) Amtsblatt der landw. Ver. des Kgr. Sachsens 1865 und 1866.
23) Preuß. Annalen der Landw. Wchbl. 1867 Nr. 21.
24) Journal d'agriculture pratique 1866.
25) Amtsblatt für die landw. Vereine des Kgr. Sachsens 1867 Nr. 1.
26) Landw. Versuchsstationen 1866 Bd. VIII. S. 30.

8. Betriebslehre.

Von

Dr. R. Weidenhammer.

Wie die Betriebslehre heute aufgefaßt wird, hat sie die Aufgabe, gestützt auf die volkswirthschaftlichen und auf die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Landwirthschaft, die Grundsätze des Wirthschaftsbetriebes des landwirthschaftlichen Gewerbes zu begründen und zu lehren. Zunächst hat sie die landwirthschaftliche Bedeutung der volkswirthschaftlichen Factoren zu erörtern — Naturkräfte, Rohmaterial (Boden und Productionsmaterial) Zeit, Kapital, Arbeit, Verkehr und Handel mit Geschäftsconjunctur. Eine zweite Abtheilung der Betriebslehre ist die Lehre vom Wirthschaftssystem und der Ackerbaustatik; erstere hat zu zeigen, wie das Wirthschaftssystem den örtlichen Verhältnissen entsprechend einzurichten ist, wie also Ackerbau, Wiesenbau, Viehzucht und technische Gewerbe mit einander zu verbinden sind, und wie das Wirthschaftssystem den Conjuncturen entsprechend augenblicklich oder für immer umzuändern ist, um den höchst möglichen nachhaltigen Nutzen aus dem in der Wirthschaft angelegten Capital zu ziehen. Die Ackerbaustatik geht mit der Lehre vom Wirthschaftssystem Hand in Hand, indem sie zeigt, wie das vorhandene Pflanzenproductionsmaterial zu vertheilen, wie es zu vermehren und wie das fortgehende zu ersetzen ist. Eine sehr wichtige Disciplin der Betriebslehre ist die Lehre von der Rentabilitätsberechnung in Bezug auf die Wirthschaft im Allgemeinen und die einzelnen Abtheilungen der Wirthschaft und die verschiedenen Culturen im Besonderen. Die wesentlichste Grundlage der Rentabilitätsberechnung ist die Buchführung, weshalb die Lehre von der Buchführung eine der hervorragendsten Disciplinen der Betriebslehre ist. Außerdem hat die Betriebslehre noch die Anleitung zu der Wirthschaftsführung (Wirthschaftsdirection) und zum Ankauf und zur Pachtung zu geben.

Betriebscapital.

Immer mehr neigt man sich der unzweifelhaft richtigen Ansicht zu, daß der Boden eine natürliche Rente nicht gewährt, daß eine Rente erst durch Arbeit und Capital erzielt wird. Der Boden kann zwar vermöge seiner natürlichen Kräfte Producte liefern, wie man dies an Urwaldungen, natürlichen Weiden sieht; allein eine Rente kann der Boden durch diese Producte an und für sich noch nicht gewähren, denn ohne menschliches Zuthun, ohne Arbeit und ohne Capitalaufwendung, können die Producte nicht gewonnen werden. Und ebenso verhält es sich mit dem Ackerboden; mit dem für ihn ausgelegten Kaufpreis bezahlen wir die in ihm ruhende Arbeit, durch welche er cultivirt worden ist, den ihm zugeführten Dünger, kurz das in ihm ruhende Capital, und um von dem Boden Producte zu gewinnen, müssen wir wieder Arbeit und Capital aufwenden. Die Rente des Bodens ist hauptsächlich abhängig von dem Capital, welches auf die Ausnutzung der Naturkräfte des Bodens verwendet wird, von dem Betriebscapital; je mehr Capital bis zu einer gewissen Grenze darauf verwendet wird, um so höher ist die Rente.

Beachtenswerth ist das, was Reuning[1] über das Verhältniß des Betriebscapitals zum Preise des Bodens sagt: „Der Preis des Bodens wird nicht allein bestimmt durch die Höhe der Rente, welche derselbe im Vergleich zu dem landesüblichen Zinsfuße gewährt, sondern zum großen Theile durch den größeren oder geringeren Reichthum an Capital. Soll aber die Rente dem steigenden Preise mehr oder weniger entsprechend erhöht werden, so kann dieses nur dadurch geschehen, daß die Producte eine höhere Verwerthung finden, oder die Production in der Masse vermehrt wird, oder Beides sich vereinigt. Ist Ersteres der Fall, dann müssen naturgemäß die Löhne für alle Arbeit sich erhöhen, denn es kann, sofern die Concurrenz um Arbeit sich geltend macht, nicht länger ein grelles Mißverhältniß zwischen dem Preise der nothwendigsten Lebensbedürfnisse und dem Arbeitsverdienst bestehen, und dieser Punkt ist es, welchen man in Sachsen in den letzten Jahrzehnten nicht genügend gewürdigt hat; man hat sich die höheren Einkünfte aus dem Grundbesitz berechnet, nicht aber die nothwendige Folge derselben, die höheren Ausgaben, und sieht sich durch diese nun überrascht, sucht nach Mitteln diesem ganz naturgemäßen Verhältniß zu steuern, und findet sie nicht, weil eben gegen den natürlichen Lauf der Dinge nicht aufzukommen ist. Daß hierdurch allein der Capitalaufwand wesentlich gesteigert wird, das hat man heutzutage nicht zu beweisen nöthig. Soll aber der Ertrag durch Vermehrung der Production und durch bessere Ausnutzung der Erzeugnisse in der Wirthschaft selbst gesteigert werden, so

kann dieses zwar theilweise geschehen durch eine höhere Einsicht in Beziehung auf die Wirthschaftseinrichtung, sorgfältigere Bestellung, richtigere Fütterung. Die Hauptsache liegt aber wieder in der Verstärkung des Capitals; ja es ist ohne diese überhaupt keine Steigerung möglich, denn die erzielte Mehrproduction erfordert einen höheren Aufwand an Arbeit, an Aufbewahrungsräumen, an Stallungen, vermehrten Viehstämmen. Sollen aber Meliorationen durch Drainirung, Bewässerung, Wegeverbesserungen eintreten, soll ein technisches Gewerbe begründet, sollen die Viehstämme veredelt, soll durch Ankauf von Futter das Vieh besser und richtiger ernährt werden, und wie dieses Alles Namen hat, ist endlich der Boden, wie dieses fast überall der Fall ist, des Zukaufs von Düngemitteln bedürftig, dann erkennt man sofort, daß dieses nur durch eine wesentliche Capital-Vermehrung geschehen kann. Dieser verstärkte Aufwand wird zum großen Theil aus den Einkünften der Wirthschaft allmählig bestritten, und darum weniger bemerkt: die Ziffern treten für den deutlicher hervor, der ein in nicht befriedigendem Zustande erworbenes Gut mit Capital in wenigen Jahren ausstatten will, sie werden erkennbar, wenn nach längerer Pachtzeit das Inventar des Pächters übernommen werden soll. Führt man sich ein Gut von 100 Äckern bei einer Meereshöhe von 800 Fuß, mit den Bodenklassen IV, V, VI + VII (des sächsischen Bodenklassensystems) vor Augen, so wird man von der Wahrheit nicht wesentlich abweichen, wenn man annimmt, daß

	1845	1865
der Preis desselben war	20,000 Thlr.	32,000 Thlr.
der Werth der Viehstämme	2000 Thlr.	3000 Thlr.
„ des Inventars an Geräthen 2c.	1200 „	1800 „
„ der jährlichen Löhne aller Art	600 „	900 „
„ des angekauften im Gute ruhenden Düngers	— „	600 „
zur Besserung und Erweiterung der Gebäude verwendet wurden	— „	1000 „
	3808 Thlr.	7300 Thlr.

der Kaufpreis ist hiernach gestiegen von 100 auf 160
der Capitalaufwand von 100 „ 192

ohne daß hierbei größere Ausgaben für Meliorationen, technische Gewerbe u. s. w. in Rechnung gezogen wären, ohne daß des Düngers gedacht wäre, welcher in den Erndten wiedererstattet worden ist.

Man kann nicht sagen, daß dieser Aufwand ein freiwilliger ist, daß er vermieden werden könnte. Die höheren Preise des Viehes, die höheren

Löhne ergeben sich von selbst, und was die Ausführung von Meliorationen, den Ankauf von Düngemitteln betrifft, so mag der Besitzer eines schuldenfreien Gutes im Jahre 1865 auf demselben bestehen, wie im Jahre 1845; wo es sich aber um eine Rente von dem Capital handelt, wo man rechnen will, und wo Zinstermine mahnen, da ist ein Stillstand nicht möglich, da ist die Verstärkung des Capitals eine Nothwendigkeit, ohne solche nicht auszukommen; da geht der zurück, der nicht mit der Zeit fortgehen will. Diese Nothwendigkeit wird noch lange nicht genug erkannt, und darin liegt der größte Fehler der Landwirthschaft unserer Zeit; sie muß zu einer rasch verstärkten Production sich entschließen, sie muß durch diese dem höheren Aufwand an Löhnen u. s. w. entgegentreten, sie kann nur hierdurch der Concurrenz von Außen begegnen. Düngercapital ist das erste, Futtercapital das zweite Bedürfniß, und hierin geschieht am Wenigsten; daß man das Kapital in Gebäude verwende, dazu ist eine Aufforderung nicht nöthig, die Leidenschaft hierfür ist mächtig genug."

Verkehr.

Einfluß der Eisenbahnen auf die Landwirthschaft. Mit jedem Jahre wird es klarer, daß die Differentialtarife der Eisenbahnen ein großer Krebsschaden des landwirthschaftlichen Gewerbes sind; die Frachten für die Rohstoffe und Betriebsmittel der Industrie, namentlich für Baumwolle, Eisen und Kohlen sind, Dank der Agitation der Industrie, auf den niedrigsten Satz herabgedrückt, während auf den fertigen Producten, die herangeführt werden können, höhere Frachten lasten; in Bezug auf die Landwirthschaft macht sich aber das umgekehrte Princip geltend: ihre Rohstoffe, die Dünger, haben weit höhere Tarife, als die Rohstoffe der Industrie und namentlich auch als die Kohlen, während die Producte der Landwirthschaft, Getreide, Spiritus, durch Differentialtarife begünstigt sind, und um so billiger verfrachtet werden, aus einer je größeren Entfernung sie kommen. Dadurch werden die Producte ihrem natürlichen Markte entzogen und ihre Preise werden herabgedrückt. Man würde ein Unrecht gegen die Eisenbahnen begehen, bemerkt Renning[2] hierzu, wollte man denselben volkswirthschaftliche Gründe für ihr Verfahren unterschieben, sie sind hiervon weit entfernt, sie haben das Interesse, die Concurrenz bis aufs Aeußerste auszunutzen, ihre Bruttoeinnahme zu erhöhen, sie benutzen ihre Macht, die ihnen kein Gesetz streitig macht. Während in Frankreich z. B. die Tarife lediglich nach der Entfernung bemessen werden müssen, während man dort die Erfindung der Differentialtarife nicht ausbeuten darf, thun in Deutschland die Eisenbahnen, was ihnen gefällt; auch die Klagen des Handels, der sich durch diese Tarife empfindlich verletzt fühlt,

müssen verstummen vor dieser Macht, und so werden denn Erscheinungen möglich, die unglaublich, doch aber faktisch sind. Es gehört ein langes gründliches Studium dazu, um die wirklichen Frachten auf weiteren Strecken festzustellen, denn jede Bahn thut für sich, was ihr gut dünkt, ein Princip besteht nicht, wenn man ein solches nicht in der momentanen Bruttoeinnahme finden will. Nach dem starken Bande von Schulze, welcher die Tarife in dem Jahre 1864 gesammelt hat, ergeben sich z. B. für 100 Centner Getreide und für die Meile folgende Tarife:

	Ngr.
von Leipzig nach Hof	34,83
„ Breslau nach Leipzig	19,51
„ Breslau nach Leipzig zum Durchgang nach Hof	13,90
„ Pest nach Dresden	23,70
„ Pest nach Leipzig	18,54
„ Pest nach Cöln	17.80

für Spiritus:

	Ngr.
von Bodenbach nach Dresden	50,00
„ Dresden nach Leipzig	38,89
„ Dresden nach Görlitz	50,00
„ Dresden nach Löbau	52,90
„ Liegnitz nach Leipzig	26,76
„ Breslau nach Leipzig	24,67
„ Tharandt nach Freiberg	62,99

Wer hiernach für 100 Centner Getreide die Fracht von Pest nach Leipzig entrichtet hat, muß eine ansehnliche Nachzahlung eintreten lassen, wenn er die Leipzig-Dresdner Bahn der Last überheben will, das Getreide zu transportiren; wer in die Geheimnisse der Tarife eingeweiht ist, läßt die Wagen eine ansehnliche Strecke weiter und wieder zurücklaufen und gewinnt dabei. Wer von Wien nach Außig Getreide versenden will, macht dieses Mannöver rücksichtlich der Strecke Außig-Dresden und zurück; die Fracht von Breslau nach Hof ist auf die Meile Entfernung um mehr als die Hälfte billiger, als von Leipzig nach Hof. Spiritus wird von Liegnitz billiger nach Leipzig verfahren, als von Löbau. Es wird für diese Differentialtarife geltend gemacht, es sei der Beruf der Eisenbahnen, Monopole zu beseitigen, die Preise der Lebensmittel in ein Niveau zu setzen, es bleibe immer noch ein genügender Entfernungsschutz, wenn z. B. für 100 Ctr. Weitzen von Pest nach Cöln auf 206 Meilen 122 Thlr. Fracht zu entrichten seien; es entspricht dieses dem Grundsatz, daß die Landwirthschaft nur als Mittel diene, für die übrige Bevölkerung zu arbeiten, dieser

billige Lebensmittel um jeden Preis zu beschaffen, einerlei, ob sie dabei prosperire oder zu Grunde gehe, denn es finde sich immer wieder Jemand, der dieses Gut der Schöpfung bearbeite. Es wäre hiergegen nichts einzuwenden, wenn die Welt noch einmal getheilt würde, alle Verhältnisse bei dieser Theilung gleich wären, wenn man Berlin den Boden des Banats, dem Banat Berlins Bevölkerung octroyiren könnte, aber da dieses nun nicht mehr zu beschaffen ist, namentlich die Differentialtarife dieses Problem nicht lösen können, so wird man doch anerkennen müssen, daß der Grundbesitz aus den durch die Zeit geschaffenen natürlichen Verhältnissen nicht ohne Weiteres herausgesetzt werden kann; man wird auch der Landwirthschaft ihre Rechte nicht vorenthalten dürfen. Aber die Concurrenz nöthigt die Eisenbahnen zu diesen Tarifen, es besteht ein Bahnconsortium, das die Lowryladung von Pesth nach Leipzig um 20 Ngr. per Lowry und Meile verfrachtet, folglich muß das Consortium der andern Linie noch billigere Tarife aufstellen, um seine Frachten nicht zu verlieren; es kann und muß das wahr sein, denn Niemand wird glauben, daß die Eisenbahnen ihre Tarife weiter ermäßigen, als sie durch die Verhältnisse hierzu gezwungen werden, aber die Klagen sind nicht gegen eine Bahn, sondern gegen die Gesammtheit derselben gerichtet; diese verschuldet doch zweifellos die Tarife allein. Von wo der Anfang gemacht wurde, das ruht in der innern Geschichte der Tarife, welche sich dem Publikum entzieht; in dieses ist bis jetzt nie das Gerücht von einer Coalition gedrungen zu dem Zweck, für die Interessen des von ihnen durchschnittenen Gebietes zu sorgen, wohl aber tritt das Bestreben hervor, durch die immer mehr sich erweiternden Differentialtarife, durch Begünstigungen an Spediteure 2c. die größte Masse von Gütern von andern Linien auf die eigenen zu leiten.

Die Folgen hiervon, fährt Reuning fort, müssen hervortreten, einmal in dem Druck der Preise für die landwirthschaftlichen Producte, dann in einer naturwidrigen Richtung, welche man für die Exportländer hervorruft, und endlich in einer totalen Verwirrung rücksichtlich der Absatzverhältnisse.

Wie tief der Druck der Preise unter bestimmten Verhältnissen gehen kann, darüber besteht eine mathematische Formel nicht. Vermöge des allgemeinen Gesetzes, daß diese durch das Verhältniß des Angebotes zur Nachfrage bestimmt werden, erhöhen sich oder sinken die Preise, je nachdem das eine oder andere überwiegt, sie fallen, wenn das Angebot vorherrscht, nicht im Verhältniß des Transportaufwandes der aus der Ferne zugeführten Waaren, sondern tiefer; wenn auf einem Markte, der 10,000 Scheffel aufnimmt, stets 1000 oder 500 oder nur 100 Scheffel mehr angeboten werden, so übt dieses einen dauernden Druck, denn Niemand beeilt sich zu kaufen, wenn er Ueberfluß erblickt, und wer verkaufen will oder muß, der

hat sich in die Mindergebote zu fügen, wenn Andere diese annehmen; das Gespenst des Wuchers hat keine Macht gegen das Angebot; umgekehrt steigen die Preise, wenn die Nachfrage überwiegt. Wenn nun aus vorhergegangenen günstigen Jahren Vorräthe übertragen worden sind, welche nach Absatz suchen und zu diesen durch die niedrigen Frachten größere Quantitäten zugeführt werden, so kann der Preis sich nicht erheben, wie es der Productionsaufwand erfordert. Wenn man also aus einer weiteren Entfernung den Centner um 8 Ngr. billiger heranfährt, als die normale Fracht per Centner und Meile beträgt, so drückt man dadurch den Preis nicht um diesen Betrag, sondern, je nachdem das Angebot verstärkt wird, um 10 oder 15 Ngr. herab; und da durch diesen Differentialtarif stets der entfernte Concurrent begünstigt wird, da das Wesen und die Wirkung desselben darin besteht, den natürlichen Absatz zu vernichten, indem man denselben nur für das entfernte Ausland in einem um so höheren Grade eintreten läßt, je entfernter es ist, dem Inland aber den gleichen Tarif nicht zugesteht, so ist die Folge, daß diesem sein natürlicher Markt genommen wird. Man wird vielleicht von der Wahrheit sich nicht weit entfernen, wenn man annimmt, daß auf diese Weise die Eisenbahnmacht im letzten Jahr den Preis des Dresdner Scheffels um 15 Ngr. herabgedrückt hat, und dieses beträgt für Sachsen allein über 2,000,000 Thlr., welche man der Landwirthschaft nimmt, damit die mit inländischem Kapital erbauten Eisenbahnen den fernen Productionsländern einen besseren Absatz sichern, damit die Bruttoeinnahmen der Bahnen sich erhöhen, auf Kosten des Landes, das sie gebaut hat.

Die Getreidepreise und ihre Ursachen. Bekanntlich haben die Getreidepreise in den letzten Jahren einen ungewöhnlich niedrigen Stand gehabt, was um so auffallender ist, als doch gerade in den letzten Jahren, wie jetzt endgültig constatirt ist, durch das australische und kalifornische Gold, durch Zunahme unserer Creditmitel alle übrigen Preise gestiegen sind. Man hat durch genaue Preisberechnung, hauptsächlich nach den Preisen der Londoner und Hamburger Börse, constatirt, daß die sämmtlichen Preise jetzt um 15—30 Proc. höher stehen als im Durchschnitt von 1840—1850, und doch stand das Getreide im Ganzen in seinem Preisverhältnisse so tief. Und worin beruhen die Ursachen dieser Verhältnisse? Hören wir zuerst was Schmoller[3] darüber sagt.

Schmoller schickt voraus, daß die Klagen über den tiefen Stand der Getreidepreise insofern übertrieben sind, als oft behauptet wird, sie ständen so tief wie in den 20er bis 30er und in den 30er bis 40er Jahren; dem ist jedoch nicht so, denn selbst in der Rheinprovinz, wo die Preise doch immer höher waren, stand damals der Preis auf 36—40 Sgr. pro Scheffel, während jetzt der niedrigste Preis immer noch auf 50—60 Sgr. gestanden

hat. Die meisten Klagen über den tiefen Stand der Getreidepreise hörten wir aus Frankreich; aber auch dort haben die Preise früher schon niedriger gestanden. Nur England macht eine Ausnahme, dort sind die Preise gegen früher gesunken, weil die eigene Production den Bedarf nicht deckte und früher durch hohe Zölle die Einfuhr des Getreides sehr erschwert und der Preis in die Höhe getrieben wurde, nach der Peel'schen Zollreform aber durch Aufhebung der hohen Zölle die Einfuhr erleichtert wurde. Aber davon nun abgesehen, daß die Klagen über den tieferen Stand der Getreidepreise oft übertrieben sind, wollen wir uns jetzt fragen, welches die Ursachen des tiefen Standes der Getreidepreise sind. Hier begegnen wir, wie Schmoller ausführt, zwei verschiedenen Ansichten; die Einen sagen, es ist überhaupt eine Ueberproduction von Getreide vorhanden, es hat die Landwirthschaft sich so sehr entwickelt, daß sie viel mehr producirt, als früher, während die Bevölkerung nicht in gleicher Weise zugenommen hat. Dann haben sich hauptsächlich die Verkehrsmittel so gehoben, daß wir Getreide aus Aegypten, aus dem Innern Rußland's, aus Amerika, zumal aus letzterem Lande wegen der ungemein leichten Verbindung auf den vielfachen Wasserstraßen bis auf die europäischen Märkte empfangen, also aus Gegenden, wo der Boden beinahe noch nichts werth ist. Und es ist unzweifelhaft, daß gerade dieser Umstand da und dort die Getreidepreise etwas modifizirt hat. Die gesteigerten Verkehrsmittel bieten uns die Möglichkeit, Getreide zuzuführen aus Ländern, welche uns sehr lange wegen der Unvollkommenheit der Transportmittel verschlossen waren. Wir können also sehr wohl zugeben, daß dies auf den Stand des Getreidepreises vielfach eingewirkt hat. Die andere Ansicht, die dieser gegenüber steht, behauptet, das sei nicht die Hauptsache, es handle sich um Verhältnisse, welche wir schon früher öfters gehabt hätten. Die verbesserten Transportmittel könnten nicht so viel ausmachen, daß in Ländern, die früher selbst ihr Getreide erzeugen mußten, das von anderswo eingeführte Getreide den Preis in der Hauptsache bestimmen könnte. Die vorstehend entwickelte Ansicht über die Ursachen des tiefen Standes der Getreidepreise behauptet ferner, es handele sich vor Allem darum, daß wir eine ganze Reihe guter Ernten gehabt, daß wir dadurch Vorräthe angesammelt haben, welche nothwendig auf den Preisstand des Getreides in ganz anderer Weise drücken müßten, als wir dies seit vielen Jahren erlebt haben und also fast nicht mehr gewohnt sind. Es giebt keine Waare, die von Jahr zu Jahr stärker im Preise wechselt, als das Getreide, und dies hat seine ganz bestimmten Ursachen. Andere Waaren werden nämlich, je nachdem sie einen verschiedenen Preis haben, auch verschieden konsumirt. Sollte das Pfd. Kaffee nur um 1 Sgr. theurer werden, so stellen so und so viel Menschen den Genuß desselben ein. Ist der Zucker, die Baumwolle, der Wein theurer geworden, so stellt sogleich eine

Anzahl Menschen die Consumtion dieser Artikel ein, und durch diesen sofort verringerten Consum wird das weitere Steigen des Preises aufgehalten; und umgekehrt, sinken diese Producte in ihrem Preise auch nur um ein Minimum, so verzehrt sogleich eine große Anzahl von Menschen mehr von diesen Artikeln. Sie lassen sich mehr Kleider machen, wenn das Tuch billiger wird, sie verzehren mehr Zucker und Kaffee, wenn Zucker und Kaffee billiger werden. Dadurch wird einem Sinken der Preise sogleich ein Damm entgegengesetzt. Durch diesen verschiedenen Consum werden die Schwankungen des Preises viel mehr eingeschränkt.

Ganz anders ist es bei dem Getreide. Leben muß der Mensch einmal. Er verzehrt jährlich so und so viel Getreide, ganz gleich, ob viel oder wenig gewachsen ist. Ist eine Fehlernte vorausgegangen, so schränken sich dennoch die meisten Menschen nicht weiter ein. Der Mensch verzehrt durchschnittlich etwa 4 Scheffel Getreide pro Kopf. Umgekehrt, in guten Jahren nimmt der Consum auch nicht weiter zu; wenn mehr Getreide vorhanden ist, wenn ein Ueberschuß da ist, so wird etwas mehr verzehrt, es wird etwas mehr verfüttert, zu Branntwein gebrannt, aber viel macht das nicht aus. Ein Plus der Consumtion wird also durch das Sinken der Preise nicht veranlaßt, und das Sinken der Preise nicht durch erhöhte Consumtion aufgehalten, wie bei jeder andern Waare.

Dies muß aber nun gerade, wenn die Ernten von Jahr zu Jahr so sehr verschieden sind, einen großen Einfluß auf wechselnde Preise haben; es fragt sich also nur, wie verschieden ist die Ernte von Jahr zu Jahr? Denn darauf kommt es ja an, wenn stets dieselbe Nachfrage und derselbe Consum von Getreide bleibt. Da sehen wir nun, daß allerdings die Differenzen der Ernten von Jahr zu Jahr, welche auch heute noch vorkommen, durch den bedeutend erweiterten Welthandel, durch die verschiedenartigen Culturen eingeschränkt sind; aber wir müssen doch zugeben, daß die englischen Ernten, ebenso die preußischen, nach den authentischen Angaben, die wir darüber besitzen, 25—30 Proc. über einer Mittelernte und unter einer Mittelernte stehen können. Daraus folgt, daß wenn 25 Proc. weniger gewachsen ist, als der Consum fordert, dies die Getreidepreise gewaltig in die Höhe treiben muß; wenn 25 Proc. mehr gewachsen ist, als die Consumtion verlangt, so muß dies ebenso eine außerordentlich bedeutende Folge auf das Sinken der Preise haben. Daher hat man schon früher die allgemeine Regel aufgestellt: wenn es einen Ernteausfall von 10 Proc. giebt, muß der Preis des Getreides um 30 Proc. steigen; hat man einen Ausfall von 20 Proc., so steigen die Preise um 80 Proc.; bei einem Ausfall von 30 Proc. sogar um 160 Proc. Das ist nun aber natürlich umgekehrt ganz das Gleiche. Wenn viel mehr wächst, als consumirt wird, wenn der Ernteertrag mehr ergiebt, als verzehrt werden kann, so muß dies, weil

die Vorräthe auf Lager liegen bleiben, eben so stark auf den Geldpreis drücken. Nehmen wir an, eine Mittelernte reiche gerade für die Ernährung der ganzen Bevölkerung für 12 Monate aus; eine bessere Ernte von etwa 20 Proc. oder auch 25 Proc. mehr giebt also Nahrungsmittel für 14 Monate. Am Schlusse des Jahres liegen dann noch Nahrungsmittel für 2 Monate auf Lager. Jetzt kommt wieder eine gute Ernte, welche nicht blos die Nahrungsmittel für 12, sondern für 14 Monate bietet, dann liegen, weil absolut nicht mehr verzehrt wird, weil die Nachfrage nicht im gleichen Maße wächst, zu Anfang des zweiten Jahres bereits Nahrungsmittel für nicht blos 14, sondern 16 Monate auf Lager; so speichert sich also das Getreide in kurzer Zeit auf. Man muß hierbei noch berücksichtigen, daß in Preußen die Mittelernte im Allgemeinen zu hoch angenommen wird. Engel hat nachgewiesen, daß die wirkliche Mittelernte bei 0,8— 0,9 der bis jetzt angenommenen Mittelernte liegt. Es ist das wichtig wegen der Frage, ob der tiefe Stand der Getreidepreise von überreichen Ernten herrührt, ob wirklich nach den Ernteberichten aus den letzten Jahren anzunehmen ist, daß sich sehr große Vorräthe ansammelten, die nicht verzehrt wurden, weil eben die Bevölkerung jährlich nur eine Quantität verzehrt, die einer Mittelernte entspricht.

Um übrigens zu zeigen, wie sehr die Ueberschüsse über eine Mittelernte auf die Preise wirken, führt Schmoller ein bekanntes Beispiel an. Im Jahre 1817 sind in Frankreich im Ganzen 48 Millionen Hektoliter Getreide gewachsen, und der Hektoliter Getreide stand damals auf 42 Francs; es war dies ein sehr hoher Getreidepreis. Im Jahre 1818 wuchsen 53 Millionen Hektoliter Getreide, also bedeutend mehr; der Preis für den Hektoliter Getreide betrug 27 Francs. 1819 ergab eine sehr reiche Ernte einen Ertrag von 64 Millionen Hektoliter, und der Preis für den Hektoliter sank auf $18\frac{1}{2}$ Francs herab. Im Jahre 1820 kam wieder eine schlimme Ernte; es wuchsen in ganz Frankreich nur $44\frac{1}{2}$ Millionen Hektoliter, das heißt weniger als in dem schlechten Jahre 1817, in dem der Getreidepreis auf 42 Francs stand. Man erwartete wieder allgemein, daß durch diese schlechte Ernte 1820 die Preise bedeutend steigen müßten; aber davon war keine Rede; der Getreidepreis bleibt, obgleich die Ernte geringer ist, als in früheren Jahren, auf 20 Francs stehen, und warum? Ganz einfach, weil die Vorräthe aus den vorhergehenden guten Jahren so groß waren, daß selbst eine schlimmere Ernte, als im Jahr 1817, kaum eine Wirkung auf die Getreidepreise haben konnte. Dies ist derselbe Umstand, welcher in den letzten Jahren eine so große Rolle gespielt hat und auf den hauptsächlich der Getreidemäkler Meyer in Berlin, welcher ausgezeichnete Berichte über den jedesmaligen Stand der Getreidepreise veröffentlicht, stets aufmerksam gemacht hat. Er sagt: „Die Unbeweglich-

keit der Preise zeigt auf's Neue das ökonomische Gesetz, daß der Werth der Cerealien sich niemals nach dem Werthe einer einzigen Ernte richtet, sondern nach denen mehrerer Jahre und vorzüglich nach ihren Ueberschüssen. Von jeher haben letztere eine Hauptrolle in dem Gange der Preise gespielt, und nur aus dem Verkennen dieses Gesetzes entsprangen die vielfachen Täuschungen der Speculation."

Wenn wir nun, fährt Schmoller fort, die Ernteberichte von überall her nehmen, so zeigt sich, daß vielleicht seit langer Zeit nicht eine solche Reihe guter Ernten, wie in den Jahren 1859 bis 1864 stattgefunden hat. In den Jahren 1859, 1860, 1861 und 1862 hatten wir ziemlich gute Ernten, die nach den preußischen Nominalberechnungen nicht ganz eine Mittelernte erreichen, in Wirklichkeit aber theilweise darüber stehen; 1863 hatten wir eine außerordentlich reiche Ernte, die in England beinahe das Doppelte einer gewöhnlichen Ernte lieferte. 1864 war der Ernteertrag wieder etwas geringer, stand aber noch ziemlich über dem einer Mittelernte. Das Jahr 1865 ist zwar vielfach als ein schlimmes bezeichnet worden und mag es auch in einzelnen Gegenden Preußens gewesen sein; aber der Durchschnitt aus der ganzen Monarchie zeigt doch, daß Gerste, Hafer, sowie Kartoffeln über einer wirklichen Mittelernte standen, nämlich auf 0,91, 0,90, 0,97 der nominellen Mittelernte; nur Weizen und Roggen war etwas unter einer Mittelernte, und zwar auf 0,78. Lesen wir die verschiedensten Berichte, so sehen wir, wie das Anstauen der Vorräthe auf die Getreidepreise drücken mußte. Auf den norddeutschen Märkten stiegen von 1860—64 die Vorräthe immer mehr, ebenso auch in Köln, den süddeutschen Getreidemärkten, Holland, Rußland und Amerika. Am wenigsten ist das der Fall in England; die Getreidepreise sind dort eben so tief, als irgend wo anders, aber sie haben andere Folgen; die beweglichere rationelle englische Landwirthschaft geht schneller und leichter zu einer stärkeren Viehhaltung, zu einem schwächeren Anbau von Getreide über; der ausgebildete Kornhandel führt sogleich weniger zu; in Deutschland und noch mehr in Frankreich treibt der Landwirth noch viel mehr seine Geschäfte in einem stabilen gleichmäßigen Schlendrian fort; der Getreidehandel ist auch weniger ausgebildet, daher die viel stärkere Ansammlung unverkäuflicher Vorräthe.

Es sind dies Verhältnisse, die noch viel drückender wären, wenn wir nicht heutzutage einen so enorm ausgebildeten Getreidehandel hätten; hätten wir nicht diese Verkehrsmittel und dieses Capital, so große Vorräthe auf Lager zu halten, so würde die Nothwendigkeit, in loco à tout prix zu verkaufen, einen noch viel tieferen Stand der Preise hervorrufen müssen. Betrachten wir die Verhältnisse früherer Jahrhunderte, vergleichen wir, wie es jetzt noch in roheren Ländern aussieht, wo es an Verkehrsmitteln fehlt, so sehen wir, daß die Getreidepreise heutzutage viel stabiler sind, nicht mehr

so tief sinken, wie früher. Aber auf der andern Seite hat die große Ausbildung des Getreidehandels eine Kehrseite, nämlich die ganz einfache, daß Länder wie England, die darauf angewiesen sind, durchschnittlich $^1/_4$ der Nahrungsmittel, die sie bedürfen, aus dem Auslande einzuführen, in einer Reihe von guten Jahren plötzlich in die Lage kommen, daß sie das Getreide, welches sie sonst gewöhnlich einführten, nicht mehr bedürfen, und daß nun das Getreide in den Ländern, aus denen sie es bisher bezogen, auf Lager liegen bleibt und dort doppelt auf die Preise drückt. Der Getreideimport Englands hat sich von 1800—1848 von 2 auf 8 Millionen und von da an bis 1862 auf 14 Millionen Quarters gehoben, das heißt, wenn wir die Gesammt-Consumtion in England etwa auf 50 Millionen Quarter Getreide im Jahre annehmen, also $^1/_4$ dieser Summe; in einzelnen Jahren noch mehr. Diese Ausbildung des Getreidehandels erfolgte hauptsächlich nach drei Richtungen; England bezog aus den preußischen Ostseehäfen, aus Rußland und Nordamerika immer mehr Getreide, wodurch sich das Steigen der Getreidepreise in diesen Ländern von 1846—1860 theilweise erklärt. Aus Deutschland bezog England 1848 bis 1852 etwas über 1 Million Quarter, 1852 bis 1862 aber 2 bis 3 Millionen jährlich. Allerdings noch stärker als der englische Import aus Preußen wuchs der aus Amerika und Rußland. Amerika hat überdies seine unvergleichlichen Binnenwasserstraßen und wurde durch seine Valuta-Verhältnisse seit einigen Jahren zu einem sehr starken Getreide-Export genöthigt. Die stärkere Concurrenz Amerika's und Rußland's traf mit den eigenen reicheren Ernten England's zusammen, um den preußischen Export zu erschweren. Während England durchschnittlich vom Acre 24 bis 30 Bushel auf eine Mittelernte rechnet, so war die Ernte 1860 30, 1861 33, 1862 33, 1863 über 50 Bushels, das heißt, beinahe eine doppelte Ernte; die von 1864 war kaum geringer, die von 1865 schien zuerst schlimmer, hat auch die Preise etwas gehoben, scheint aber doch nicht unter einer Mittelernte zu sein.

Das mußte seine bestimmten Folgen haben. Ein Jahr um das andere brauchte England weniger fremdes Getreide einzuführen. Während es 1861 für 34,7 Millionen Pfund Sterling, 1862 für 37,7 Millionen Pfund Sterling fremdes Getreide einführt, brauchte es 1813 nur für 25,8, 1864 nur für 20 Millionen und 1865 für noch bedeutend weniger Geld Getreideeinkäufe zu machen. Damit sind in der Hauptsache die Ursachen der niedrigsten Getreidepreise bezeichnet. Es läßt sich gar nicht leugnen, daß neben diesen speciellen Ursachen noch andere mitgewirkt haben, es läßt sich nicht leugnen, daß durch die enorme Ausbildung der Verkehrsmittel einiger Druck auf diejenigen Länder ausgeübt wird, die bisher hohe Getreidepreise hatten. Die Getreidepreise in England sind von 1850 ab gesunken, aus dem Grunde, weil der Import dahin bedeutend zugenommen

hat, bei uns sind sie aus der gleichen Ursache gestiegen. Es läßt sich nicht läugnen, daß auch wir, gegenüber unsern Hinterländern, gegenüber von Rußland und Ungarn in eine gleiche Lage kommen können, aber wenn dies auch kommt und wenn es auch mit dazu beitragen kann, auf einen etwas tieferen Stand der Getreidepreise zu wirken, so werden wir doch diese Krisis eben so leicht überstehen, als England die Krisis von 1849 überstanden hat, dadurch, daß die Landwirthschaft sich auf einen höheren Standpunkt erhebt.

Es ist notorisch, schließt Schmoller, daß der tiefe Stand der Getreidepreise, wie er nach der Aufhebung der Kornzölle erfolgte, in England nirgends sehr schlimm auf die Landwirthe, Pächter und Grundbesitzer wirkte, ganz einfach, weil die englischen Landwirthe diesen Stimulus, diesen Druck, welchen die niedrigen Getreidepreise ausübten, dazu benutzten, sich technisch zu vervollkommnen, zu künstlicheren Systemen, zu einer technisch vollendeteren Landwirthschaft fortzuschreiten. Es ist notorisch, daß die Kauf- und Pachtpreise auch während der schlimmsten Jahre in England durch das Sinken der Getreidepreise kaum berührt wurden. Das ist der Trost, wenn die Preise aus dieser Ursache etwas sinken. Jedenfalls können sie aus diesem Grunde nur sehr langsam und succesiv sinken. Der tiefe Stand in den letzten Jahren aber hat jedenfalls in der Hauptsache andere Ursachen; er wird vorübergehen. Bleiben aber dann doch durch die Getreidezufuhr von immer weiter her die Preise auf einem mäßigen Niveau, so ist der Druck, den das auf die Landwirthschaft ausüben kann, um so geringer, je höher sie sich entwickelt, je mehr sie neben dem reinen Körnerbau sich andern Culturen zuwendet, je mehr sie sich durch Nebengewerbe, Maschinen, ausgezeichnete Fruchtfolge, verbesserte Technik auszeichnet.

Die Gefahren, die von mancher Seite gefürchtet werden, sind vollständig übertrieben. Es ist gewiß falsch, Jahre der gedrücktesten Getreide-, Pacht- und Bodenpreise, Jahre allgemeinen Bankerotts, einer allgemeinen landwirthschaftlichen Krisis in der nächsten Zeit zu erwarten.

Anders jedoch denkt Fraas[4] über den Einfluß der Einfuhr aus billiger producirenden Gegenden auf die Getreidepreise und auf die Landwirthschaft überhaupt; er ist der Ansicht, daß die jetzige Ackerbaukrise, und die der deutschen Landwirthschaft in Zukunft noch mehr drohenden Gefahren durch den Concurrenzkampf mit fruchtbareren und billiger producirenden Ländern hervorgerufen worden seien und daß der Wechsel zwischen guten und schlechten Jahren dagegen nicht zu schützen vermöge. Er hebt hervor, daß früher die Schwankungen in den Preisen häufiger und ihre Wirkungen schneller sichtbar gewesen seien, während sich jetzt mehr Stetigkeit in den Preisen zeige, glaubt aber daraus auch schließen zu müssen, daß in unseren Tagen hohe wie niedrige Preise mehr Dauer behielten. Daß man in

Frankreich bereits von Ueberproduction spricht, ist bekannt, und ebenso, daß daselbst die Lage der Landwirthe Gegenstand allgemeiner Discusion geworden ist.

1821 betrug die Jahresproduction noch 45 Mill. Hektoliter Getreide, jetzt schon 90 Mill., also das Doppelte, während in dem gleichen Zeitraum die Bevölkerung nur um $^1/_6$ gestiegen ist! Dazu kommt noch die so bedeutend vergrößerte und erleichterte Einfuhr; 1864 monatlich 53000 metr. Ctr. bei 6 Millionen Ctr. Verbrauch. Dr. Dietz berechnet in der „Zeitschr. des Landwirthsch. Vereins für Baiern,“ daß Ungarn 1857 3289270 Ctr. Getreide, 1864 aber nur in den letzten 5 Monaten allein 1850000 Ctr. Weizen ausführte und daß seit dem 1. Januar 1865 täglich 5473 Ctr. Weizen, 990 Ctr. Mehl und 1334 Ctr. anderes Getreide über die östreichisch bairische Grenze gingen. Dabei sei wohl zu erwägen, daß von Ungarns productiver Bodenfläche (2664 □Meilen) $6^2/_3$ Mill. Hektaren (eine Fläche so groß wie ganz Baiern) noch zur Weide diene und von den 10 Mill. Hektaren Artland $^1/_3$ immer brach liege. Fraas führt an, daß der Transport von 1 Ctr. Getreide von Neußeni bis München incl. Spesen nur noch $70^3/_{10}$ Kreuzer, also 20 Sgr. Kosten verursache und daß man in Odessa und anderwärts schon anfange, nur Mehl, welches etwa $^1/_3$ weniger Transport koste, auszuführen, wodurch natürlich die Gefahr einer Ueberschwemmung unserer Märkte mit Brodfrüchten steigt. Er theilt ferner mit, daß, was wohl zu beachten ist, in Südosteuropa unter 10 Ernten 6 reiche, 2 mittelgute, 1 geringe und 1 sehr schlechte, bei uns aber von 10 Ernten 2 reiche, 5 mittelgute, 2 geringe und 1 sehr schlechte zu rechnen seien und daß der Ertag der guten zu den schlechten Ernten dort wie 5 : 1 und 4 : 2, bei uns aber nur wie 5 : 3 sich verhalte.

Nun denke man sich ein immer mehr erweitertes Schienennetz nach Osten, erleichterten Verkehr, die Einführung des Pfennig- und Differentialtarifs für landw. Erzeugnisse und den in Folge des letzten Krieges nothwendigerweise mit allen Mitteln und aller Macht zu befördernden Aufschwung der Bodenproduction von ganz Oestreich, der allein die dem Nationalwohlstand geschlagenen tiefen Wunden zu heilen vermag, so wird man noch nicht einmal an außereuropäische Zufuhren zu erinnern brauchen, um wohl an einen fortdauernd niedrigen Stand der Getreidepreise zu glauben, welcher den Getreidebau, wenigstens bei dem jetzigen Betriebe, unrentabel erscheinen läßt, wenn auch für kurze Zeit einmal, wie augenblicklich, die Preise bedeutend in die Höhe gehen.

Auch Renning schreibt der Einfuhr aus billiger producirenden Gegenden mit der in Folge der Differentialtarife billigen Anfuhr einen bedeutenden Antheil an dem Sinken der Getreidepreise und den daraus folgenden Uebelständen zu (s. S. 297.)

Der Einfluß der Marktentfernung und der Dichtigkeit der Bevölkerung auf die Getreidepreise. Man hat bei den neueren Erörterungen über die Grundrente so häufig einen Punkt übersehen: die Abhängigkeit der Getreidepreise von der Entfernung von den großen Märkten. Die Ausbildung der großen Märkte, das Steigen der Bevölkerung in einzelnen Gegenden, besonders aber in den großen Städten bringt es nothwendig mit sich, daß das Getreide von immer weiter her nach diesen Marktmittelpunkten geführt werden muß, was nur möglich ist bei steigenden, die Transportkosten ersetzenden Preisen, daß somit durch diesen Proceß alle näher gelegenen Producenten, ohne selbst etwas hiefür zu thun, durch die Theilnahme an diesen höheren Preisen einen Extragewinn machen, der aber durch die höheren Pacht- und Kaufpreise in der Regel compensirt wird. Schmoller[5] theilt zwei statistische Zusammenstellungen mit, aus welchen sich der oben erwähnte Zusammenhang ergiebt. Die erste Tabelle enthält ein Bild des preußischen Staates in dieser Richtung. Die Reinertragszahlen sind die offiziellen der Einschätzung durch die Grundsteuer-Commission.

Reg. Bezirk.	Reinertrag pro Morgen. Sgr.	Menschen pro Q.-M.	Preis nach dem Durchschnitt von 1836—1860 in Sgr.	
			pro Schffl. Weizen.	pro Schffl. Roggen.
Danzig	40	2979	69	44
Marienwerder	34	2135	72	44
Posen	31	2854	75	48
Bromberg	37	2322	73	48
Köslin	21	1941	77	48
Stralsund	62	2549	76	50
Potsdam	43	3640	78	53
Frankfurt a. O.	49	2667	76	50
Breslau	64	5034	68	50
Oppeln	44	4434	67	50
Merseburg	94	4271	74	57
Erfurt	75	5736	75	59
Münster	64	3299	79	56
Minden	75	4806	78	59
Köln	112	7540	79	61
Düsseldorf	118	10807	84	61
Aachen	100	5904	85	66
Trier	44	3990	83	64

Der Zusammenhang zwischen dichter Bevölkerung, hohen Preisen und hoher Bodenrente ist unverkennbar. Die dichteren Bezirke verhalten sich

zu den weniger bevölkerten wie das Marktcentrum zur Marktperipherie. Vollständig parallel geht die Preis- und Rentenbewegung der Dichtigkeit der Bevölkerung natürlich nicht; in diesen Zahlen haben noch die verschiedensten andern, dazwischen wirkenden Ursachen ihren Ausdruck gefunden, nicht blos die Verschiedenheit der Lage zum Marktcentrum. Dann wird das Resultat dadurch etwas getrübt, daß die Preis- und Rentenberechnung auf 24jährigem Durchschnitte, die Bevölkerung auf der letzten Aufnahme beruht. So kann die Folge der neuern Anhäufung der Menschen in den großen Städten noch nicht in ihrem ganzen Effekt auf die Preise und Renten erscheinen. Endlich kommen die größten Preis- und Rentendifferenzen bei Durchschnittszahlen ganzer Regierungsbezirke gar nicht zu Tage, da sie gerade innerhalb der einzelnen Bezirke stattfinden. Trotz alledem ist das Bild noch sprechend genug. Köslin mit 1941 Menschen hat Renten von 21 Sgr. pro Morgen und ziemlich niedrige Weizenpreise. Düsseldorf, Aachen und Köln haben die dichteste Bevölkerung, die höchsten Preise und die höchsten Renten, bis 118 Sgr. Viebahn fügt in seiner „Statistik des zollvereinten Deutschlands" über diese westlichen Provinzen ausdrücklich bei: „Bei der hohen Fruchtbarkeit und Cultur der Westprovinzen sind diese hohen Preise nur der Volksdichtigkeit, der großen Menge zahlungsfähiger Consumenten aus dem gewerblichen und Handelsstande und ihrer lebhaften Nachfrage beizumessen.

Einen anderen interessanten Beitrag geben die Pachtpreise der preuß. Staatsdomänen, die Frantz (Preußens Staatsdomänengüter nach Umfang, Werth und Ertrag dargestellt und beurtheilt. Jena, Fromann 1864) mitgetheilt hat, in ihrer Vergleichung mit der Bevölkerung und mit der Zunahme derselben.

Reg. Bezirk.	Pachtzins pro Morgen in Thlr.		Bevölkerung pro Quadratmeile	
	1849	1864	1849	1858
Königsberg	0,73	1,16	2076	2298
Gumbinnen	0,59	0,76	2059	2249
Danzig	1,02	1,61	2656	2926
Marienwerder	0,63	1,06	1944	2135
Posen	0,69	1,07	2789	2857
Bromberg	0,69	1,10	2116	2322
Stettin	1,07	1,73	2355	2614
Köslin	0,83	1,30	1735	1940
Stralsund	0,95	1,50	2347	2549
Breslau	1,19	1,45	4733	5034
Liegnitz	1,17	1,75	3676	3763

Reg. Bezirk.	Pachtzins pro Morgen in Thlr.		Bevölkerung pro Quadratmeile	
	1849	1864	1849	1858
Oppeln	0,86	1,20	3973	4433
Potsdam	1,08	1,59	3317	3640
Frankfurt a. O.	1,29	2,00	2446	2660
Magdeburg	2,31	2,98	3290	3508
Merseburg	2,35	3,03	3934	4270
Erfurt	2,04	2,55	5621	5735
Münster	—	2,03	3192	3299
Minden	2,48	2,62	4841	4808

Das Steigen der Pachtrenten gegen die Marktmittelpunkte hin ist eben so unverkennbar, als der Zusammenhang der gestiegenen Renten im Allgemeinen mit der gestiegenen Bevölkerung. Dichtere Bevölkerung muß ja historisch den gleichen Effekt haben, wie geographisch der Marktmittelpunkt.

Geschichtliches über die Getreidepreise bringen einige interessante Aufsätze in dem landwirthschaftlichen Centralblatte 1867 Bd. I. S. 81 und 1867 Bd. I. S. 417 „Ueber Fruchtpreise."

Vertheilung des Bodens.

Die Frage über die zweckmäßigste Vertheilung von Grund und Boden erörterte Beutner (Proskau)[6]; das Resultat dieser Erörterungen ist in den folgenden Sätzen zusammengefaßt. 1. Ueber die nützliche Größe eines Landgutes läßt sich keine für alle Zeiten und alle Ortlichkeiten giltige Zahlenformel finden; Klima, landwirthschaftliche Boden-, Anbau- und Absatzverhältnisse, Volksgewohnheiten, das Anwachsen des Capitalvorrathes und der Bevölkerung üben den allergrößten Einfluß auf die Feststellung der besten Wirthschaftseinheit aus und verrücken deren Grenzen je nach Zeit und Gegend. 2. In vielen Fällen ist durch die Beschaffenheit des Bodens und den Charakter der Verkehrsgestaltung die eine oder die andere Wirthschaftsweise unbedingt geboten. So gedeiht Gartencultur, der Anbau hoher Bergrücken u. dergl. besser im Kleinen, während Forstwirthschaft und Viehzucht im Allgemeinen Großcultur erheischen. 3. Ueber ein gewisses, je nach Personen und Umständen veränderliches Maß hinaus kann die Größe eines Landgutes nachtheilig einwirken auf die Intensität des Betriebes überhaupt oder wenigstens der Bewirthschaftung

entfernterer Schläge. 4. Unter einem gewissen Maße ist jede Parzellirung namentlich in solchen Distrikten, die zum Anbau von Gartengewächsen nicht geeignet sind, oder wo es an gewerblicher Nebenbeschäftigung fehlt, volkswirthschaftlich schädlich und sittlich verderblich, weil die Arbeitskraft dieser „Zwergwirthe" nicht genügend ausgenutzt wird, und die letzteren wegen Mangel an einer ausreichenden Beschäftigung dem Müßiggange und der Indolenz anheimfallen. 5. Der Aufschwung des Nationalwohlstandes und die Einführung intensiver landwirthschaftlicher Betriebsmethoden haben erfahrungsmäßig eine Verkleinerung der Besitzeseinheiten zur Folge. 6. Da nach den statistischen Ermittelungen mit der Entwickelung und dem Steigen der Cultur nicht nur die Besitzeseinheiten sich verkleinern, sondern auch der der Agriculturklasse angehörige Procentsatz der Gesammtbevölkerung ein geringerer wird, so hat die Zahl der Grundbesitzer eines Staates eine steigende Tendenz. 7. Die ausschließliche Einführung der Kleincultur bei einem Volke würde nicht allein allen Fortschritt hemmen, sondern wirthschaftlichen und nationalen Verfall zu Wege bringen. 8. In jedem Gemeinwesen in welchem der Verkehr mit Grundstücken nicht lästigen Beschränkungen unterworfen ist, zeigt sich vermöge der dem volkswirthschaftlichen Organismus innewohnenden natürlichen Gesetze das Streben nach Herstellung des Gleichgewichts zwischen dem Umfang eines Besitzthums und der Intelligenz und Capitalskraft des Besitzers. 9. Die gedeihlichste, gesundeste und glücklichste Verfassung der Volkswirthschaft ist in demjenigen Gemeinwesen vorhanden, wo alle drei Besitzesklassen vermischt vorhanden sind, mit möglichstem Vorwiegen der Mittelgüter, ein Ideal, das dem Leben keineswegs so ferne steht und in vielen Distrikten auch des preußischen Staates seine Verwirklichung gefunden hat. 10. Die Summe aller Weisheit und das ceterum censeo ist und bleibt: Man beseitige, wo sie noch bestehen, alle Beschränkungen des Grundverkehrs, die eine Beeinträchtigung des freien Eigenthums involviren und lasse das Eigeninteresse und die im wirthschaftlichen Organismus wirksamen natürlichen Gesetze ungehemmt walten, welche, wie die Magnetnadel, trotz kleiner örtlicher Schwankungen und Deklinationen dennoch mit absoluter Sicherheit nach den Polen drängen, denen die Volkswirthschaft zuzustreben hat.

Hamm[7] hält die Spatencultur neben dem Großbetrieb mit dem Verschwinden des Bauernstandes für die beste Vertheilung des Bodens — ein Betriebssystem, welches die Vortheile der beiden Betriebsformen, Groß- und Kleinbetrieb, in sich vereinigt. Als erreichbar wird das Ziel nur durch „Verbrüderung" bezeichnet, durch die Association einer Anzahl von Kleingütern zum Zwecke der Bewirthschaftung ihrer zusammengeschlagenen Grundstücke nach den rationellen Regeln der Großcultur; auch Halbscheidpachtung und Halbtheilwirthschaft wird angerathen. Die Hülfsarbeiter

des Großbetriebs sollen durch Spatencultur zum Theil sich ihre Existenz selbst verschaffen. „Die Wichtigkeit der Spatencultur, sagt Hamm, wird von Jahrzehnt zu Jahrzehnt stärker hervortreten, je mehr dies der Stand der Häusler selber thut, und es ist kein Zweifel, daß er berufen ist, den Stand der Bauern mit der Zeit gänzlich zu verdrängen. Dieser wird und muß aussterben; es wird eine Zeit kommen, wo es auch in Deutschland so wenig mehr wirkliche Bauern giebt, wie heutzutage schon in England und China. Größere Güter werden den Massenbedarf mit Sicherheit decken und die Spatencultur wird den Hülfsarbeiter selbst zum Theil ernähren."

Beachtung verdient das Werk von H. Diez, „die Vereinödung im Hochstift Kempten (Kempten 1866)" — Vereinödung ist die Zusammenlegung der zu einem Gut gehörigen Grundstücke in wirthschaftlicher Lage —, dann der Aufsatz „Theilbarkeit der Bauerngüter" in der Agronomischen Zeitung 1866 Nr. 36, der Aufsatz von Beck, „die Güterconsolidation in der Rheinprovinz" in dem landwirthschaftlichen Centralblatt 1866 Bd. II. S. 406; und der Artikel „die geschichtliche Entwicklung der Consolidationsfrage am Rhein bis in die neueste Zeit" am letztgenannten Orte 1866 Bd. I. S. 81. Manches interessante geschichtliche Material findet man auch in den Artikeln Hansen's „Zur Geschichte der Feldsysteme in Deutschland" in den Preußischen Annalen der Landwirthschaft 1866 Bd. I und II.

Wirthschaftssystem.

Die heutigen volkswirthschaftlichen Verhältnisse der Landwirschschaft, namentlich die Concurrenz billiger producirender Länder in Bezug auf die Körnerfrüchte, fordern eine Veränderung der vorzugsweise auf Getreidebau basirten Wirthschaftssysteme Deutschlands. Die Concurrenz ist einmal da, sie wird die Ausgleichung schlechter Erndten durch hohe Preise unmöglich machen, sie läßt dauernde höhere Getreidepreise nicht mehr aufkommen: das Wirthschaftssystem wird dem entsprechend umzugestalten sein. „Ist das Getreide nicht mehr lohnend im Anbau, bemerkt Birnbaum, so verliert es auch seine Berechtigung als Hauptfrucht, so gehört ihm auch nicht mehr die Stellung in die frische Düngung. Unsere bisherige Lehre hieß; man soll zu den vornehmsten und sichersten Früchten düngen — als solche betrachtet man jetzt die Wintergetreide, Roggen und Weizen, etwa noch Erbsen und Bohnen, letztere schon weniger, weil sie weniger sicher waren. Adoptirt man auch heute noch diesen Lehrsatz, so darf das Getreide nicht mehr im Vordergrunde stehen; unsere Futterpflanzen sind jetzt die vornehmsten und — bei rationeller Düngung und Behandlung — auch die sichersten." Es brauchen freilich unsere Wirthschaftssysteme nicht aufgegeben zu

werden, wenn man zu Getreide nicht mehr frische Düngung giebt und einer Halmfrucht nicht mehr eine andere oder gar mehrere solcher folgen läßt; demzufolge müssen die Fruchtfolgen verbessert werden; „die strengen Fruchtfolgen müssen verschwinden und die Landwirthe innerhalb derselben sich freier bewegen können; darin liegt der wesentlichste Fortschritt." Der jetzige Betrieb ist nach Birnbaum als Uebergangswirthschaft so zu organisiren, daß er die Biegsamkeit besitzt, ebensowohl, wenn geboten, den Getreidebau zu beschränken, als ihn zu erweitern. Der Futterbau muß das Uebergewicht erlangen, die befriedigenden Körnererndten kommen dann, zumal bei einiger Nachhülfe durch Kunstdünger in richtiger Anwendung und Beschränkung, von selbst. Fraas legt ein besonderes Gewicht auf die Wiesen, wenn der Landwirth sich durch Bewässerung und Ueberschlammung durch die Natur den vollen Ersatz der entzogenen Pflanzennährstoffe und mehr sichern kann; unter diesen Verhältnissen brauche der Landwirth nicht den Concurrenzkampf zu scheuen und wird nach wie vor Getreide mit Vortheil produciren. Hamm dagegen glaubt, daß die Wiese nicht nothwendig für den Betrieb der Landwirthschaft sei; es sei keinem Zweifel unterworfen, daß jedes Terrain, welches zu Ackerbau vollkommen befähigt ist, weder zur Wiese noch zur Weide niedergelegt werden dürfe, wenn der Betrieb ein vorangeschrittener sei. Die Verbindung des Ackerbaues mit Forstbaumzucht ist nach Hamm eins der vorzüglichsten Mittel, ärmeren Gegenden aufzuhelfen. Sie liefern ohne Zuschuß von außen bedeutende Mengen landwirthschaftlicher Producte. Sie befördern die Viehzucht und wirken daher günstig auf den Feldbau außerhalb des Waldes. Für das Endziel des vollkommenen Betriebes hält Hamm die freie, fessellose Wirthschaft und, ein bekanntes Distichon Schiller's parodirend, bezeichnet er als sein landwirthschaftliches Glaubensbekenntniß:

„Zu welcher Wirthschaftskunst ich mich bekenne?
Zu keiner — Warum? Aus Wirthschaftskunst."

Kraemer betont ebenfalls vermehrten und intensiven Futterbau und hohe Verwerthung des Futters durch die Thiere. Zum Futterbau richtig und reichlich düngen, in der Viehhaltung richtig und reichlich nur an leistungsfähige Thiere füttern, das sei das anzustrebende Ziel; außerdem vermehrten Handelsgewächsbau. Graf Hoverden glaubt, daß die jetzigen Verhältnisse die Umkehr zum alten Dreifeldersystem erforderlich machen.

Der Zusammenhang der Körnererträge mit der Viehhaltung und dem Futterbau ist von Birnbaum[8] zum Gegenstande von Berechnungen gemacht worden, deren Resultate zeigen, wie die Ausdehnung des Futterbaues und die Vermehrung des Viehes auf die Körnerproduction einwirken. „Wenn man auf jedes Pferd, groß und

klein durch einander gerechnet, 6 Fuder, auf jedes Stück Rindvieh 8 Fuder, auf jedes Schaf 0,75 Fuder und auf jedes Schwein 1 Fuder ausführbaren Dünger rechnet, (wobei es ganz gleichgültig ist, ob die wirklichen Zahlen größer oder kleiner sind, da eine Rechnung, bei welcher man auf allen Seiten Gleiches zu= oder abrechnet, doch dasselbe Resultat giebt), so kommen, das Fuder natürlich zu 20 Ctr. gerechnet, auf jeden Morgen der in der Landwirthschaft überhaupt verwendeten Flächen, wobei ich unter diesen Acker, Wiesen, Weiden, Weinberge verstehe, an Mist:

in England	4849 Pfd.	jährlich;	man	erntet	das	9,3	fache	Korn,
„ Frankreich	2088 „	„	„	„	„	5,3	„	„
„ Oesterreich	2776 „	„	„	„	„	5,0	„	„
„ Preußen	2256 „	„	„	„	„	4,1	„	„

In England kommen außerdem noch auf jeden Morgen Land für etwa 0,9 Thlr., in Frankreich sogar für 1,2 Thlr. Handelsdünger, deren Verbrauch in Oestereich und Preußen noch immer im Verhältniß zu den Flächen so gering ist, daß man wohl kaum eine Zahl, in Silbergroschen ausdrückbar, dafür finden kann. In Preußen 2256 Pfd. Mist und 4,1fache Körnervermehrung, das hieße also mit anderen Worten so viel, als für jedes Korn Ertrag über die Aussaat muß in Preußen so viel an Mist verwendet (so viel Vieh gehalten) werden, daß auf jeden Morgen Gesammt=Areal jährlich 550 Pfd. entfallen oder auch jede 550 Pfd. Mist erzeugen auf einem Morgen Gesammt=Areal 1 Korn.

Sehen wir zu bei den andern Ländern.

Oesterreich	5,0fach,	also	5×550 Pfd.,	das	sind	2750 Pfd.
Frankreich	5,3 „	„	5,3×550 „	„	„	2915 „
England	9,3 „	„	9,3×550 „	„	„	5115 „

Bei Oesterreich stimmt die Rechnung, bei England und Frankreich nicht; hier wird aber eine bedeutende Menge Handelsdünger verwendet, so daß, mit Zurechnung desselben, die Zahl ebenfalls stimmen, und daraus einmal die Richtigkeit der Berechnung, und zum anderen wiederum die Bedeutung des Handelsdüngers hervorgehen würde. Ja, man wäre vielleicht berechtigt zu sagen, daß bis zum 4. bis 5. Korn der Mist allein mit je 550 Pfd. ausreicht, um je 1 Korn zu erzeugen, daß aber dann für das Mehr zu den 550 Pfd. noch Handelsdünger kommen muß, und um so mehr, je mehr an den 550 Pfd. Mist fehlt."

Ackerbaustatik.

Das Pflanzenproductionsmaterial ist die Grundlage des gesammten landwirthschaftlichen Gewerbes, und weil an seine Erhaltung das Wohl und Weh einer jeden Wirthschaft geknüpft ist, wird die richtige Ausnutzung desselben die wichtigste Aufgabe des Landwirthes sein. In der Thaer'schen Schule begegnen wir zuerst einer wissenschaftlichen Erörterung desselben; sie war bemüht die allgemeinen Grundsätze der Ausnutzung und Erhaltung dieses Materials festzustellen; namentlich erkannte sie die Nothwendigkeit, die Ausnutzung desselben der Rechnung zu unterwerfen, um Anhaltspunkte für seine Erhaltung zu gewinnen. Die wissenschaftliche systematische Form dieser Berechnung war die „Statik des Landbaues." Der Vater der Landwirthschaftswissenschaft war auch der Begründer der Statik des Ackerbaues; Thaer entwickelte zuerst ihre Grundsätze und gab die Grundlage zur Berechnung der Beziehungen zwischen Düngung und Ernte. Wenn auch die hervorragendsten Kräfte der Thaer'schen Schule sich an der Ackerbaustatik in regster Weise betheiligten, so war es doch vorzugsweise v. Wulfen, welcher das System derselben schuf und in geistreichster Weise die Elemente desselben festsetzte, indem er die Größe der Erschöpfung des Pflanzenproductionsmaterials durch die angebauten Gewächse mathematisch entwickelte. Dieses System der Ackerbaustatik hatte seine Grundlagen in der Ansicht, daß der Humus die wahre Pflanzennahrung sei. Da diese Ansicht aber eine irrthümliche war, so konnte die Ackerbaustatik nicht in ihre richtige Bahn gelenkt werden. Vor Allem fehlte ihr die Anwendbarkeit für die verschiedensten Boden- und klimatischen Verhältnisse; für Boden- und Bewirthschaftungsverhältnisse, welche von jenen wesentlich abweichen, die den v. Wulfen'schen Erschöpfungsberechnungen zur Grundlage gedient hatten, konnte dessen Statik des Landbaues nicht zu zuverlässigen Bestimmungen der Erschöpfung und des Ersatzes dienen.

Nachdem Liebig gelehrt hatte, daß nicht der Humus sondern anorganische Stoffe zur Ernährung der Pflanzen dienen, war die Grundlage der neuen Ackerbaustatik zum Theil gegeben, und war es denn auch Liebig der später die ersten auf die Ackerbaustatik bezüglichen Rechnungen veranlaßte, nämlich einen Vergleich zwischen der Einfuhr und Ausfuhr des mineralischen Pflanzenproductionsmaterials. Wilh. Schumacher hat nun versucht das System der heutigen Ackerbaustatik in seinem ganzen Umfange darzustellen (Erschöpfung und Ersatz bei dem Ackerbaue. Versuch einer Statik des Ackerbaues. Berlin, 1866). Nach Schumacher zerfällt die Ackerbaustatik 1. in die Bodenstatik, welche sich mit der Erschöpfung und dem Ersatze des Ackers in Bezug auf die Erhaltung der Fruchtbarkeit

des Ackers überhaupt, so wie namentlich auch in Bezug auf Fruchtfolge zu beschäftigen hat und der Statik des Landbaues der älteren Landwirthe entspricht, 2. in die Wirthschaftsstatik, welche den Beharrungspunkt der Fruchtbarkeit der Wirthschaft mit den Beziehungen zwischen Ausfuhr und Einfuhr, die Quellen des Pflanzenproductionsmaterials und die Düngerberechnung im Auge zu halten hat.

Das Pflanzenproductionsmaterial besteht aus den anorganischen Pflanzennährstoffen und dem Humus, welcher sowohl in Bezug auf das Verhalten der Nährstoffe im Boden, als auch hinsichtlich der physikalischen Beschaffenheit des Bodens und der Erzeugung eines wichtigen Pflanzennährstoffs, der Kohlensäure, von Bedeutung ist. Erhaltung der Pflanzennährstoffe und des Humus des Bodens auf einer bestimmten Höhe, oder Vermehrung des Pflanzenproductionsmaterials, ist die Aufgabe des Landwirthes, und die Ackerbaustatik soll ihm hierzu die Anleitung geben. Die Erschöpfung des Pflanzenproductionsmaterials d. h. der Verlust, welchen dasselbe erleidet durch Erndten, Regen, Verflüchtigung, ist verschieden je nach den Zuständen des Bodens und der Witterung und die Ackerbaustatik hat hierfür bestimmte Anhaltspunkte aufzusuchen und festzustellen. Unter den Zuständen des Bodens ist es besonders dessen Thätigkeit, welche auf die Erschöpfung des Pflanzenproductionsmaterials von besonderem Einflusse ist; Schumacher unterscheidet deshalb 5 Thätigkeitsklassen, auf welche die Erschöpfungsberechnungen zurückzuführen sind. Wie dies möglich ist, wie der Einfluß des Regens, der Bodenbedeckung u. s. w. auf die Erschöpfung zu bestimmen ist, hat Schumacher in seiner Schrift angedeutet und verweisen wir auf das dort Gesagte. Wir wollen hier noch mit einigen Worten der Erschöpfung und des Ersatzes der mineralischen Pflanzennährstoffe gedenken, welche augenblicklich in den Vordergrund getreten ist. Allgemein wird die Erschöpfung jener Stoffe nur in so weit berechnet, als sie durch die Erndte dem Boden entzogen oder mit den Producten aus der Wirthschaft ausgeführt werden und zwar auf Grund von Durchschnittszahlen des Gehaltes der Producte an diesen Stoffen. Schumacher hat nun aber gezeigt, daß der Gehalt der Producte je nach der Thätigkeit und dem Nährstoffgehalte des Bodens sehr verschieden ist, und daß der Regen beträchtliche Mengen Pflanzennährstoffe in den Untergrund hinabwäscht, wo sie nur zum kleinsten Theile der nachfolgenden Vegetation zu Gute kommen. So lange als diese Verhältnisse nicht berücksichtigt werden, kann die Berechnung der Bodenerschöpfung und der Ausfuhr aus der Wirthschaft, so wie des Ersatzes nur zu Irrthümern führen.

Was Schumacher in seiner Schrift gegeben hat, kann nur, wie er es auch selbst bezeichnet, als Versuch betrachtet werden; die Ausführung und der Aufbau der Ackerbaustatik müssen wir von den Agriculturchemikern

erwarten, die sich bis jetzt jedoch noch darin gefallen, die zum größten Theile unbrauchbaren Durchschnittszahlen zu vermehren, statt dem Verlangen der Landwirthschaft nach brauchbaren Elementen der Ackerbaustatik Rechnung zu tragen.

Ersatz des Pflanzenproductionsmaterials des Bodens. Der Ersatz der aus dem Boden fortgehenden mineralischen Pflanzennährstoffe geschieht durch die Düngung und wird man im Allgemeinen ebenso viel dem Boden zurückgeben müssen, als durch die Ernten und den Regen ihm entzogen wird. Die durch den Regen in den Untergrund hinabgewaschenen Pflanzennährstoffe können zum größten Theil wohl durch mehrjährigen Luzerne- oder Esparsetteschlag, bei welchem eine große Zahl von Wurzeln in den Untergrund hinab wachsen, ersetzt werden; wo diese Culturen nicht eingeführt werden können, wird man auf Ersatz auch der durch den Regen der Ackerkrume entzogenen Stoffe bedacht sein müssen. Schumacher hat gezeigt, daß dieser Verlust ziemlich bedeutend sein kann (Erschöpfung und Ersatz S. 85). Auf einem Boden, der noch viele unverwitterte und verwitterungsfähige Gesteinsfragmente enthält, namentlich auf Primitivboden, wird nach Schumacher der Ersatz an denjenigen Stoffen, welche von dem Gestein in verhältnißmäßig größeren Menge geliefert werden, nicht vollständig zu sein brauchen; auf Kalkboden z. B. wird der Ersatz des Kalkes unberücksichtigt bleiben können, auf Trachyt-, Porphyr-, Granit-, Gneis- und Thonschieferboden wird außer der gewöhnlichen Düngung ein Kaliersatz nicht nothwendig sein; ebenso verhält es sich auf manchen Thonschiefer-, Muschelkalk-, Kreide- und Liasböden mit der Phosphorsäure.

Der Ersatz des Humus wird herbeigeführt vorzugsweise durch den Stallmist, durch Düngung mit Torf, Moorerde und dergl., durch Gründüngung (s. S. 168) und durch die Ernterückstände. Der Ersatz des Stickstoffs findet statt durch Stallmist, stickstoffreiche Hülfsdünger u. s. w., durch die Ernterückstände, Gründüngung und vielleicht auch durch Bildung von Stickstoffverbindungen im Boden aus Stickstoff und Wasser (s. S. 14).

Ersatz des Pflanzenproductionsmaterials der Wirthschaft. Um eine Wirthschaft, die in ihrem Boden nicht eine eigene Quelle von Pflanzennährstoffen enthält, auf dem Beharrungspunkte ihrer Fruchtbarkeit zu erhalten, ist es nöthig, die in den aus der Wirthschaft ausgeführten Producte enthaltenen mineralischen Pflanzennährstoffe von außen einzuführen und zwar durch Zukauf von Futtermitteln, von Düngstoffen, durch Einführung von Torf und dergl. Eine der wesentlichsten Ersatzquellen ist die Wiese, und namentlich die Wässerungswiese. Fraas[9] erblickt in der Wiese das vorzüglichste Ersatzmittel für die mineralischen Pflanzennährstoffe, in der Bewässerung und dem künstlichen Alluvion, d. h. Ueber-

schlammung; er will durch die Wiese nicht nur Ersatz für das aus der Wirthschaft Fortgehende liefern, sondern das Nährstoffcapital immer mehr erhöhen, um die Fruchtbarkeit des Bodens zu erhöhen und eine billigere Production herbei zu führen. Dort wo Bewässerung und künstliches Alluvion möglich sind, wird der Landwirth in ihnen jedenfalls die billigste Quelle der mineralischen Pflanzennährstoffe finden und verdienen deshalb die Anregungen von Fraas die größte Beachtung. Wie bedeutend die Gewinnung an mineralischen Pflanzennährstoffen durch jene Culturen sein kann, zeigte Fraas an verschiedenen Beispielen. „Wer 120,000 Kubikfuß Wasser auf 1 Hektare Landes (Wiese) bringt, hat damit ungefähr 2,640,000 Liter oder Maße darübergestellt. Gesetzt, es sei dies Wasser vom Fluß Regen, in der Oberpfalz, so brachte er damit nach Johnson's Analyse 24 bis 25½ Kilogramm oder 50 Pfund Kali mit nur einmaliger Stauung dahin, da das Wasser des Regen in 1000 Gewichtstheilen 0,0096 Kali enthält. Das wäre bei 4maliger Ueberstauung schon Etwas, wenn auch im Boden außerdem nichts davon gewesen wäre, was gewiß nicht der Fall ist, denn die Pflanzen brauchen ein Vielfaches der Nährstoffe, die sie dem Boden entziehen. Man kann aber nicht blos mehrere Male im Jahre überstauen und überrieseln, sondern auch im Herbste und Frühling überschlammen. Mit der kleinen Ohe, welche im bayrischen Walde im Granit entspringt, brächte man schon so viel mehr, nämlich 33 Kilogramm oder 66 Zollpfund Kali (ohne daß Chlorkalium berechnet ist) auf die gleiche Fläche und damit zugleich 13½ Kilogramm Phosphorsäure, eine Menge, welche vervierfacht durch 4 Ueberstauungen schon 54 Kilogramm oder 108 Zollpfunde giebt. Was eine Bewässerung allein schon werth ist, ergiebt sich hieraus und noch mehr aus dem prachtvollen Stande der Wiesen selbst. Die Ohe enthält nach Wittstein in 1000 Grammen Wasser 0,01282 Kali und 0,00525 Phosphorsäure. Mit Isarwasser könnte man freilich nur 21 Pfund oder 10½ Kilogramm Kali und kaum 1 Kilogramm Phosphorsäure der gleichen Fläche auf eine Ueberrieselung einverleiben, begreiflich aber ohne Schlammtheile. Das Isarwasser enthält oberhalb München nach Wittstein in 100,000 Gramm erst 0,00413 Kali und 0,00026 Pfund Phosphorsäure. Aber der Schlamm enthält erst die Hauptsache und die künstliche Anschlämmung, die an jedem Flusse bei uns alljährlich selbst mehrmals möglich ist, das Alluvion, ist der Kern der Bewässerung, die allein angewandt die Wiesen oft genug „todtgewässert" macht. Der Schlamm des Flüßchens Chemnitz in Sachsen enthält 0,19 Phosphorsäure in 100 Gewichtstheilen (lufttrocken) — jener

der Achen am Chiemsee	in Bayern	0,0167	Phosphorsäure
der Amper		0,0223	„
der Altmühl		0,3200	„

und mit diesem würde man $^1/_4$ Kilogramm oder $^1/_2$ Pfund auf 1 □′ gerechnet, 192 Zollpfunde oder 96 Kilogramm Phosphorsäure auf 1 Hektare bringen. Die Saale bei Jena überschwemmt zeitweise und ungeregelt ihr Wiesenthal und bringt bei nur $^1/_2$ Zoll hoher Schlammdecke auf 1 Hektare

1668,8	Kilogr.	organische Substanz mit
98,8	„	Stickstoff und
32,0	„	Salpetersäure
144,4	„	Phosphorsäure
19,2	„	Chloralkalien und
839,2	„	Kali und Natron (Dr. Reichardt).

Der Schlamm der Schelde (Schlick) ist so reich, daß man mit 105,000 Kilogramm auf 3 bayrische Tagwerke oder 1 Hektare 1000 Kilogramm Kali und das Doppelte an Natron, 63 Kilogramm Ammoniak und 494 Kilogramm Phosphorsäure brächte. Nach Hervé Mangon führt die Durance in Frankreich in 11 Monaten 10,770,313 Kubikmeter feste Substanzen mit sich fort. Hat man eine Analyse dieser festen Substanzen, so wird man leicht berechnen können, wie viel Phosphorsäure, Kali, Ammoniak und Salpetersäure, die Bestandtheile der theuren Kunstdünger, damit ungenützt wegfließen. Wollte man diese Mineralmassen, wie die Geognosten insbesondere sie von den Flüssen nachweisen, in jedem Alluvionsgebiete berechnen, so würde sich klar herausstellen, welche enorme Fluß- und Stromgebiete noch durch künstliches Alluvion zu nie versiegenden Quellen von pflanzlichen Nährstoffen gemacht werden können — Mittel zur größten und wohlfeilsten Kraftsteigerung unserer Felder, die uns allein im Fortschritt den Sieg verheißt! Wenn z. B. Frankreich fast $^1/_3$ (1,509,990 Hektaren) seiner natürlichen Wiesen durch Wässerung befruchtet, so ist dies noch lange nicht die wohlfeilste Cultur der Kraftsteigerung, sondern erst das künstliche Alluvion vermag das Höchste zu leisten. Wie nun erst, wenn dasselbe Land mit einem solchen Bewässerungssystem zugleich den entsetzlichen Ueberschwemmungen entgegentritt, welche einen großen Theil des Südens oft verheeren? Man würde das Land nicht blos vor diesen Zerstörungen schützen, sondern es zugleich auf ganz unerschöpfbare Weise düngen und eine Fruchtbarkeitsquelle eröffnen, von welcher, wie es scheint, nur Nitokris und Semiramis oder die Pharaonen einen Begriff hatten."

Kohlenstoff- und Stickstofferſatz der Wirthschaft. Die Atmosphäre und die eigene Thätigkeit der Pflanzen sind nach Schumacher (Erschöpfung und Ersatz S. 184) die Quellen, in welchen wir den Ersatz des Kohlenstoffs und Stickstoffs zu suchen haben; die Atmosphäre liefert Kohlenstoff als Kohlensäure, geringe Mengen Stickstoff als Ammoniak und Salpetersäure, die eigene Thätigkeit der Pflanzen Stickstoff als salpetrigsaures Ammoniak durch die Verdunstung des Wassers; auch der

Boden erzeugt durch den letzteren Proceß nicht unbeträchtliche Mengen Ammoniak, indeß müssen wir dieselben außer Betracht lassen, weil wir für sie kein Maß haben. Der Kohlenstoff und Stickstoff aus den obengenannten Quellen wird von der Pflanze aufgenommen und in organische Form umgewandelt, assimilirt. Um nun genügenden Ersatz für den Verlust der Wirthschaft an Kohlenstoff und Stickstoff zu finden, ist es nöthig die vorhin genannten Quellen in richtiger Weise auszubeuten und zwar durch den Anbau von Pflanzen, welche Kohlenstoff und Stickstoff in größter Menge sich aneignen, durch eine zweckmäßige Fruchtfolge. Der Kohlenstoff- und Stickstoffverlust muß durch den Stalldünger und die Ernterückstände vollständig gedeckt werden; wir müssen also so viel Ernteproducte erzielen, daß der daraus erzeugte Dünger und die Ernterückstände in ihrem Kohlenstoff- und Stickstoffgehalte dem Verluste an beiden Stoffen entsprechen. Beträgt der gesammte Kohlenstoffverlust einer Wirthschaft 2000 Ctr., so muß im Stalldünger und in den Ernterückständen 2000 Ctr. Kohlenstoff enthalten sein; wie leicht einzusehen ist, muß in der Wirthschaft durch die Pflanzen eine bedeutend größere Menge Kohlenstoff und Stickstoff erzeugt werden, um im Dünger und in den Ernterückständen die erforderliche Menge jener Stoffe zu erhalten.

Der Kohlenstoffverlust der Wirthschaft wird herbeigeführt durch die Ausfuhr von Producten, durch Verflüchtigung des Humus, durch das Athmen und die Hautthätigkeit der Thiere, durch Zersetzung des Düngers auf der Düngerstätte; der Stickstoffverlust durch Ausfuhr der Producte, durch Hinabführung in den Untergrund in Folge des Regens (Salpetersäure, 70—150 Pfund per Morgen und Jahr). Schumacher hat nun gezeigt (a. a. O. S. 185) wie viel Kohlenstoff und Stickstoff in der Wirthschaft erzeugt werden muß, um die Verluste an diesen Stoffen zu decken. Es wird dies erreicht, wenn mit dem Kohlenstoff und Stickstoff des Düngers eine gewisse Menge Kohlenstoff und Stickstoff durch die Ackergewächse erzeugt wird; in der nachfolgenden Tabelle sind diese Verhältnisse angegeben (C = Kohlenstoff, N = Stickstoff).

Es muß sich verhalten

	C des Düngers	:	C der Production.	—	N des Düngers	:	N der Production.
I. auf Boden mit langsamer Thätigk. wie	1	:	3,0		1	:	2
II. auf Boden mit normaler Thätigk. wie	1	:	3,5		1	:	2
III. auf Boden mit schneller Thätigk. wie	1	:	4,0		1	:	2,3
IV. auf Boden mit sehr schneller Thätigk. wie	1	:	4,3		1	:	2,5

Dieses Verhältniß — der statische Beharrungspunkt in Bezug auf Kohlenstoff und Stickstoff — wird auf einem Boden von langsamer Thätigkeit schon ohne Fruchtwechselwirthschaft erreicht; auch auf dem Boden von

normaler Thätigkeit ohne strengen Fruchtwechsel; wo sich indeß das Bewirthschaftungssystem sehr von dem Fruchtwechsel entfernt, muß durch Gründüngung, namentlich durch Stoppelgründüngung, die Differenz beschafft werden. Auf dem Boden von schneller Thätigkeit ist indeß ein strenger Fruchtwechsel nöthig, um das Ziel zu erreichen; kann man aber den Fruchtwechsel nicht in Anwendung bringen, so müssen regelmäßige Stoppelgründüngungen den fehlenden Bedarf an Kohlenstoff und Stickstoff beschaffen. Auf einem Boden von sehr schneller Thätigkeit kann selbst durch den Fruchtwechsel kaum die nöthige Menge von Kohlenstoff erzeugt werden, Gründüngung und, wo es möglich ist, Stoppelgründüngungen sind in solchen Wirthschaften unerläßliche Bedingungen.

In Wirthschaften, wo es nicht möglich ist oder die Verhältnisse es nicht gestatten, die nöthige Menge Kohlenstoff und Stickstoff selbst zu erzeugen, da muß natürlich Einfuhr von Außen stattfinden. Obenan steht hier die Wiese. Die wesentlichsten Quellen für den Kohlenstoff sind Wiese, Wald, die Torf- und Moorlager, auch können Wasserpflanzen u. dgl. zur Deckung des Kohlenstoff-Deficits benutzt werden. Mit allen diesen Stoffen führen wir gleichzeitig auch nicht unbeträchtliche Mengen von Stickstoff in die Wirthschaft ein. Haben wir es mit einem Boden von sehr schneller Thätigkeit zu thun, so bieten uns beständige Kohlenstoffquellen große Vortheile; wir sind dadurch in den Stand gesetzt, lohnendere Fruchtfolgen einzuführen, weil wir der beständigen Noth wegen der Erzeugung der erforderlichen Menge Kohlenstoff überhoben sind und an die Stelle der Kohlenstoff- oder Humuserzeuger, d. h. Gründüngungen und eines übermäßigen Futterbaues, andere gewinnbringendere Gewächse treten lassen können; auch das Verhältniß der Wiesen zum Ackerlande braucht nicht zu sehr auf Kosten des letzteren ausgedehnt zu werden.

Rentabilitätsberechnung.

Die landwirthschaftliche Rentabilitätsberechnung ist unstreitig eines der schwierigsten Capitel der Betriebslehre, weil die nöthigen Elemente dieser Berechnungen fehlen oder höchst unsicher sind; namentlich ist die Rentabilität der einzelnen Feldproducte sehr schwer mit Zuverlässigkeit festzustellen. In letzterer Beziehung erinnern wir daran, daß die Berechnung der Erschöpfung des Bodens durch die Ernten bis jetzt durchaus unzuverlässig ist, weil wir nicht wissen, wie viel Pflanzennährstoffe, wie viel Humus durch die Cultur eines Gewächses consumirt werden. Man hat zwar in jüngster Zeit versucht, diesem Gegenstunde eine practische Seite abzugewinnen; man wollte auf Grund der bekannten Durchschnittszahlen der Ernteproducte die Rentabilität der einzelnen Culturgewächse berechnen!

man hat dabei indeß vergessen, daß diese Durchschnittszahlen meist höchst unzuverlässig sind, daß durch den Regen auch beachtenswerthe Mengen Pflanzennährstoffe aus der Ackerkrume verloren gehen, daß Humus zersetzt und verflüchtigt wird und der Humus doch auch einen bestimmten Werth haben muß, da er nicht ohne Einsetzung von Werthen gewonnen werden kann. Wenn es sich bloß um den Ersatz des durch die Culturen consumirten Pflanzenproductionsmaterials handelt, mögen die unzuverlässigen Durchschnittszahlen sowie Schätzungen gestattet sein, denn auf etwas zuviel oder zuwenig kommt es hierbei nicht so sehr an, und wo man ein Zuwenig vermuthet, kann man immerhin nachhelfen. Bei der Rentabilitätsberechnung ist dies aber anders, denn sie hat doch nur den Zweck, uns darüber Aufschluß zu geben, ob der Anbau eines Gewächses sich rentirt oder nicht, ob derselbe beibehalten werden darf oder durch den Anbau eines andern Gewächses ersetzt werden muß. Es ist selbstverständlich, daß solchen, für den Betrieb weittragenden Berechnungen zuverlässigere Zahlen zu Grunde liegen müssen, als wir sie bis jetzt besitzen.

Etwas mehr Sicherheit gewährt die Rentabilitätsberechnung der Thierzucht. Einige Schwierigkeit macht die Berechnung der Futterkosten, weil manche Futttermittel keinen Handelspreis haben. Es ist vielfach üblich Futter- und Streustroh im Werthe dem Dünger gleichzusetzen; jedoch dürfte dies nicht richtig sein. Aus 1 Ctr. Futter- und Streustroh werden bei sonst reichlicher Fütterung 4,2 Ctr. mürber Stallmist; bei dem Preise des Strohes von 10 Sgr. pro Ctr. würde bei jener Berechnung der Ctr. mürber Mist nur 2,4 Sgr. werth sein, während er in den meisten Fällen doch einen bedeutend höheren Werth hat.

Rentabilitätsberechnungen, wenn sie genau und gewissenhaft sind, haben für die Praxis ein sehr hohes Interesse; wir werden deshalb über solche mitgetheilte Berechnungen berichten; da aber die Mittheilungen von Rentabilitätsberechnungen dann nur einen Werth haben, wenn alle der Berechnung zu Grunde liegende Werthe und Zahlen ersichtlich sind, so werden wir diese, so weit wie es nöthig ist, in unseren Referaten berücksichtigen müssen.

Rentabilität der Pferdezucht[10]. Bei den sehr hohen Preisen, die so oft für edle Pferde bezahlt werden, sollte man glauben, daß die Zucht solcher Thiere eine gewinnbringende sein müsse. Es ist jedoch, wie Janke sagt, einmal eine auf langjähriger und vielseitiger Erfahrung begründete Thatsache, daß die Pferdezucht im Großen fast lediglich vom Zufall in ihren Erträgen abhängig ist. Denn es steht fest, daß damit Risiko's, Chancen und Unkosten ohne Ende untrennbar verknüpft sind, und obwohl besonders bei der Züchtung von Pferden ein richtiges Urtheil und die sachgemäße Auswahl eines guten Zuchtstammes, sehr viel dazu bei-

tragen, um gute Erfolge zu erzielen, — so ist und bleibt doch nun einmal trotz alledem Glück dabei die Hauptsache. Der Züchter von werthvollen Pferden hat mit dem verzweiflungsvollen Risiko beständig zu kämpfen, wogegen bei geringeren und weniger edlen Pferden das Risiko ein erheblich geringeres ist. Ein junges gutes Zugpferd wird ziemlich regelmäßig mit 150 Thlr. bis 200 Thlr. bezahlt. Die Mutterstute wird zu den wirthschaftlichen Spannarbeiten herangezogen, sie verrichtet also ihre regelmäßige Arbeit mit und verdient sich dadurch ihr Futter. Gleichviel ferner, ob ein Hengst- oder Stutfohlen fällt, die Nachzucht in einem derartigen Gestüte bleibt immer von Werth, und selbst ein geringer Fehler oder Makel an einem einzelnen Thiere erweist sich hier doch nicht so verhängnißvoll nachtheilig, wie bei der Edelpferdezucht. Freilich hat auch ein solches Thier danach weniger Werth und wird daher auch billiger bezahlt, doch ruinirt dieser Ausfall den Züchter noch immer nicht, und selbst wenn sich dies häufiger wiederholen sollte, so kann er das betreffende Thier schlimmstenfalls immer noch als Arbeitspferd in seiner eigenen Wirthschaft verwenden. Soviel steht fest, daß, je weniger edles Blut das Pferd in sich hat, desto weniger es auch Zufällen ausgesetzt ist, und wenn der Züchter hierbei auch noch nicht gerade schon nach zwei Jahren den Erlös aus der Haltung des einzelnen Fohlens hat, so hat er ihn mindestens doch nach drei Jahren gewiß, und auch dieser Umstand muß mit bei der Gewinnberechnung in Betracht kommen. Endlich ist bei der stets wachsenden Bevölkerung keine Besorgniß vorhanden, daß der Markt für solche Klasse von Pferden jemals überfüllt werden wird. Und dennoch müssen wir immer wieder darauf zurückkommen, daß auch selbst diese Art von Pferdezucht schwerlich zu Reichthum führt, weil es nun einmal ein auf langer Beobachtung begründetes Factum ist, daß die Pferdezucht den Boden arm macht, ein Umstand, der dabei immer mit in Betracht gezogen werden muß! Denn die Pferde sind immer eine Last für das Gut, und sie sind eine den Boden aussaugende und herunterbringende Thiergattung. Junge oder heranwachsende Pferde sind aber vollends bei weitem das Schlimmste. Wer daher die Pferdezucht zu betreiben sich entschließt, der muß sich von vorn herein mit dem Gedanken vertraut machen, daß er auf wenig mehr als eben die bloße Bezahlung und Erstattung seiner dabei gehabten vielfachen Unkosten und Auslagen rechnen darf, denn der etwaige Gewinn wird durch das Risiko und durch die Aussaugung des Bodens* sicher verschlungen.

---

* Der Verlust der Wirthschaft durch ein verkauftes Pferd besteht in dem Kohlenstoff, Stickstoff und den Mineralbestandtheilen des Körpers; dazu kommt der Verlust an Kohlenstoff während der Aufzucht in Folge der Respiration und der Hautthätigkeit — Stickstoff und Mineralbestandtheile des Futters gelangen, nach

Wenn wir aber, um das voher Gesagte ganz klar zu machen, die Züchtung eines werthvollen und nützlichen Rindviehschlages, wie etwa die Shorthorns sind, in Vergleich ziehen, so stellt sich die relative Lage bei diesen beiden Züchtungsarten etwa so, daß der Shorthorn-Viehzüchter sein Jungvieh der Regel nach schon zwei Jahr alt verkauft oder nach englischer Sitte schon mit zwei und einem halben Jahr zur Mastung aufstellt. Sehen wir aber dabei blos auf die Züchtungsfrage und von der Mastung ab, so verkauft der Rindviehzüchter eine junge Kalbe mit zwei Jahren, für deren Ernährung er sich die Kosten auf ungefähr 50 Thaler veranschlagen kann, für 70 Thaler und er hat bei jedem einzelnen Stücke 20 Thaler sicheren Gewinn und den werthvollen Dünger, der indeß für beide Thierarten mit den Kosten der Wartung aufgerechnet bleiben mag, während ein Pferd, wenn es dreijährig verkauft wird, in diesen drei Jahren etwa 130 Thlr. für Pflege und Unterhalt beansprucht, dafür aber mit 180—200 Thlr., sobald es einschlug, bezahlt wird.

Auf den ersten Anblick scheint hiernach die Rindviehzucht einen geringeren Gewinn abzuwerfen, als die Pferdezucht, denn sie bringt nur 20 Thlr. für die zweijährige Haltung und das Risiko bei der Kalbe, während die Pferdezucht dagegen 50—70 Thlr. Reinertrag in 3 Jahren abwirft. Indeß ist hier noch eine große Verschiedenheit in Rechnung zu bringen. Bei den jungen Ochsen braucht der Züchter nicht zu fürchten, daß er ihm bei dem Verkauf getadelt wird, und noch weniger macht ihm die Besorgniß vor einer schlechten Action oder Spath und Ringbein Kummer, wogegen bei Pferden das Risiko des Verlustes und des Hervortretens fehlerhafter Eigenschaften den Gewinn mehr oder weniger in Frage stellt. Auch darin ist die Rindviehzucht in ihrer Gewinnberechnung sicherer, daß, selbst wenn sich eine Kalbe als gelte erweist, sie dann immer noch zur Mast aufgestellt werden kann, ebenso wie der junge Stier, wenn er nicht einschlägt, zur Arbeit mit Nutzen verwendet und später gemästet wird.

R e n t a b i l i t ä t d e r M i l c h w i r t h s c h a f t. Auf keinem Gebiete der landwirthschaftlichen Rentabilitätsberechnung, in Bezug auf die Thierzucht, herrscht eine größere Unsicherheit, als bei der Berechnung der Productionskosten der Milch, und daraus erklären sich die oft so bedeutend abweichenden Angaben über diesen Gegenstand, die weit häufiger in der

---

Abzug der im Körper verbleibendem Antheile, in den Mist zurück; da nun in 1000 Pfd. Lebendgewicht des Pferdes etwa 200 Pfd. Kohlenstoff, 55 Pfd. Stickstoff, 2 Pfd. Kali, 14 Pfd. Phosphorsäure, 16 Pfd. Kalk und 6 Pfd. Schwefelsäure enthalten sind, so könnte eine nennenswerthe Aussaugung des Bodens doch nur in Bezug auf Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphorsäure eintreten, welcher jedoch mit geringen Kosten vorzubeugen wäre. Der Herausgeber.

Art der Berechnung, als in den wirthschaftlichen Verhältnissen beruhen. In dem Nachfolgenden theilen wir eine Berechnung von Regehly mit, die nach Ergänzung der Kosten für Wartung, Stallung und Kapitalverzinsung, die Productionskosten der Milch und die Rentabilität der Milchwirthschaft darstellt.

Leider bringt die landwirthschaftliche Viehhaltung bei uns, sagt Regehly,[11] gegenwärtig im Allgemeinen (wenn vom Düngergewinn abgesehen wird) nur einen sehr geringen, meist aber gar keinen Reinertrag. Stellt sich hier und da dennoch ein solcher heraus, so beruht er entweder auf unrichtigen Berechnungen oder auf ausnahmsweisen, und deshalb nicht maßgebenden, überaus günstigen Umständen. Zu den ausnahmsweisen, überaus günstigen Umständen waren zu zählen: die Nähe großer Städte 2c., wo man vielleicht $1^1/_2$ und 2 Sgr., statt 10 und 12 Pfg., für 1 Quart Milch erlangt — ferner die gute Gelegenheit, edles Zuchtvieh zu hohen Preisen verkaufen zu können — oder: endlich die Möglichkeit, aus großen städtischen Fabriken (Brauereien, Brennereien, Zuckersiedereien 2c.) gute Futterstoffe zu niedrigen Preisen ankaufen zu können. Wenn der Landwirth daher im Allgemeinen seine landwirthschaftlichen Nutzthiere zur Zeit fast nur als „Mist-Maschinen" ansieht, so ist dies in der That nicht so Unrecht, wie es auf den ersten Anblick Manchem erscheint. Ohne Stallmist kann die Landwirthschaft — wenigstens im nördlichen Deutschland 2c. — für die Dauer nicht bestehen! Hätten wir eine so uralte Cultur, wie die Ost-Asiaten (in China und Japan), und stände uns, wie ihnen, der beste aller Düngerstoffe — die menschlichen Excremente — in gleicher Weise zu Gebote, so würde vielleicht der Stallmist aus der Viehhaltung entbehrt werden können. Da dies aber, — zur Zeit wenigstens — nicht der Fall ist, und da die künstlichen und mineralischen Düngerstoffe immer nur als (sehr nützliche) Beigabe zum Stallmist angesehen werden können, so bleibt der Landwirthschaft nichts übrig, als durch Haltung von Nutzthieren den Bedarf an Dünger zu beschaffen. Sie hat hierbei nur zu erwägen, durch welche Thiergattung in jedem einzelnen Falle am Besten der Zweck erreicht werde, — und außerdem eifrigst Sorge zu tragen, daß der Stallmist möglichst wenig koste. Wo man Milchkühe hält, wird man (der Quantität und Qualität nach) den besten, und deßhalb billigsten Dünger erzeugen, wenn man 1. möglichst hohe Milch-Erträge seinen Kühen abgewinnt; 2. die gewonnene Milch möglichst gut und hoch verwerthet, und 3. die nahrhaftesten und besten Futterstoffe billig zu erzeugen, oder zu niedrigen Preisen anzukaufen versteht. Am billigsten producirt wird die Milch, wenn man 1. reich, reichlich und richtig füttert; 2. nur gute Milchkühe hält, gleichviel von welcher Rasse (da nur das Individuum, und nicht die Rasse, es macht [? Red.], und sie gut be-

wartet; 3. auf gutes und reines Ausmelken streng hält; 4. die Futterstoffe billig selbst erzeugt, oder zu niedrigen Preisen ankauft, und 5. durch reichliche Einstreu und richtige Düngerbehandlung viel und kräftigen Dünger erzeugt. In Regehly's Kuhstalle — besetzt mit durchschnittlich 25 Milchkühen — producirten 1000 Pfd. Lebendgewicht im ganzen Durchschnitte mehrerer Jahre $6^1/_2$ Quart Milch, wie eine im Original mitgetheilte Zusammenstellung zeigt. Der durchschnittliche Verkaufspreis während dieser Zeit war 1 Sgr. pro Quart Milch.

Bei einer durchschnittlichen Tages-Production von $6^1/_2$ Quart Milch und bei einem (wohl auch überall, direct oder indirect, erreichbaren) Verkaufspreise von 1 Sgr. pro Quart, würde demnach hier der Brutto-Ertrag von 1 Kuh — ohne Berücksichtigung des Düngers — täglich $6^1/_2$ Sgr., und jährlich 78 Thlr. im großen Durchschnitt betragen. Der Erlös aus den Kälbern darf deshalb nicht dem Kuhertrage zugerechnet werden, weil damit die Unterhaltungskosten des Zuchtthieres zu compensiren sind. Allerdings sind dies nur Brutto-Erträge. Ihre Ermittlung hat aber dennoch für den Landwirth so manchen Werth, und ganz besonders dann, wenn solchen Bruttoerträgen auch die diesfallsigen Futtergaben und Futtermengungen in zuverlässigen Zahlen zur Seite gestellt sind.

Um indessen auch zur Ermittelung der Reinerträge zu gelangen, scheint es, vom practischen Standpunkte aus, dem Verf. angemessen, daß hierbei überall ganz außer Berücksichtigung gelassen werde: die Verzinsung des Werth-Capitals der Thiere, des Stallbau-Capitals, die Abnutzung der Thiere, die Abnutzung des Stalles, die Unterhaltungskosten der Geräthe und Inventarien, die Bewartung und Pflege der Thiere und die Administrationskosten, und daß man überall blos — aber dies auch scharf und gründlich — in's Auge fasse: die wirklichen Kosten des verabreichten Futters, des Streustrohes, die wirkliche Production und Verwerthung der Milch und die wirkliche Menge und den wahren Geldwerth des gewonnenen Düngers. In dem hiesigen Kuhstalle wird auf je 1000 Pfd. Lebendgewicht an Futter täglich circa 33 Pfd. sogenannter Heuwerth verabreicht. Das Verhältniß ist hierbei:

$$nh : nl = 1 : 5, \quad hf : nh + nl = 3 : 5.$$

Das tägliche Streustroh beträgt im Durchschnitt 9 Pfd. auf 1000 Pfund Lebendgewicht, — und es findet Weidegang niemals statt. Beispielsweise würde nun das tägliche Winterfutter einer hiesigen Kuh von 1000 Pfd. Lebendgewicht kosten (nach einer Futterzusammenstellung, die sich hier vor zwei Jahren sehr gut bewährt hat):

$3^1/_2$ Pfd.	Kleeheu	(à Ctr.	30	Sgr.) gleich	1,05 Sgr.
2 „	Wiesenheu	„ „	25	„ „	0,50 „
6 „	Kartoffeln	„ „	$12^1/_2$	„ „	0,75 „
10 „	Runkeln	„ „	7	„ „	0,70 „
$2^1/_2$ „	Rappskuchen	„ „	50	„ „	1,25 „
$^1/_2$ „	Lupinenschrot	„ „	70	„ „	0,35 „
3 „	Roggenfuttermehl	„ „	40	„ „	1,20 „
$^1/_2$ „	Weizenkleie	„ „	30	„ „	0,15 „
$14^3/_4$ „	Haferstroh	„ „	$12^1/_2$	„ „	1,87 „
5 Loth	Viehsalz	„ „	33	„ „	0,06 „
9 Pfd.	Streustroh	„ „	$12^1/_2$	„ „	1,12 „
				zusammen	9,00 Sgr.

und wenn sämmtliches Futter- und Streustroh — behufs der Compensirung mit dem Dünger — außer Ansatz gelassen wird, nur 6,00 Sgr.

In derselben Weise hat Regehly für mehrere andere in seiner Wirthschaft angewendeten Futtermischungen die Geldpreise berechnet; es ergab sich darnach, daß die Kosten der Fütterung für 1 Kuh pro Tag betrugen incl. Streustroh: bei Winterfutter 9 Sgr., bei Sommerfutter 8 Sgr.

Die jährlichen Erhaltungskosten betragen hiernach

für 225 Wintertage à 9 Sgr.	2025 Sgr.
für die Sommertage à 8 Sgr.	1120 „
zusammen	3145 Sgr.
und also im ganzen Jahresdurchschnitt pro Tag	8,6 Sgr.

Es werden nun von 1000 Pfd. Lebendgewicht im Durchschnitt producirt täglich 6,5 Quart Milch im Verkaufspreise von durchschnittlich 1 Sgr. pro Quart	6,5 Sgr.
das tägliche Futter incl. Einstreu kostet im Durchschnitt des Jahres	8,6 „
es ist daher ein täglicher Zuschuß erforderlich von durchschnittlich	2,1 „
oder mit anderen Worten: es kostet der tägliche Dünger von 1 Kuh (= 0,8 Ctr.)	2,1 „
oder der jährliche Dünger, zu 15 Fuder à 20 Ctr.	25 Thlr. 16 Sgr.

Nach Regehly's Ermittelungen liefert in seiner Wirthschaft die Kuh von 1000 Pfd. Lebendgewicht im Jahre 15—16 Fuder Dünger à 20 Ctr. und zwar in ganz vorzüglicher Qualität, da das sehr verwerfliche Bejauchen der Felder nicht stattfindet, sondern sämmtliche Jauche zur Befruchtung und Imprägnirung des Mistes verwendet wird. 1 Fuder solchen Mistes kommt nun der Wirthschaft auf 1 Thlr. 20 Sgr. zu stehen, wogegen 1 Fuder (den Centner Dünger mit 4—$4^1/_2$ Sgr. veranschlagt) sicher einen Werth von $2^2/_3$—3 Thlr. hat.

Erfordern $6^1/_2$ Quart Milch an Futterkosten und Einstreu 8,6 Sgr. und müssen 0,8 Ctr. Dünger (tägliche Production), à 4 Sgr., abgerechnet werden mit 3,2 Sgr., so stellten sich die Erzeugungskosten von 1 Quart Milch auf 0,8 Sgr. oder 9,5 Pf. Es würde sich demnach der jährliche Reinertrag von einer Kuh von 1000 Pfd. Lebendgewicht (von allen anderen gar zu verschiedenen Nebenkosten abgesehen), bei einem durchschnittlichen Verkaufspreise der Milch von 1 Sgr. pro Quart — wenn die Kuh, wie hier im Jahre 1866, = 2321 Quart Milch liefert, auf 15 Thlr. 15 Sgr. herausstellen, und — wenn ein Milchpreis von $1^1/_2$ Sgr. erzielt werden könnte — auf circa 54 Thlr., bei einem Milchpreise aber von 2 Sgr. pro Quart auf circa 93 Thlr.

Die land- und forstwirthschaftliche Zeitung der Provinz Preußen (1867. No. 12) sucht zu zeigen, daß, wenn die Viehhaltung nur ein kostspieliges, die Ackerbaurente schmälerndes Mittel der Dünger-Erzeugung bleibt, nicht zu einem auch ohne den Düngergewinn rentirenden Selbstzwecke wird, dies lediglich als ein Fehler in der Einrichtung des Viehstandes anzusehen ist und führt für diese Annahme in Bezug auf Milchwirthschaft, eine Berechnung von Guth (Danzig) an. Zu einem vorhandenen Stamme von 10 Kühen wurden noch 44 theils in der Niederung, theils auf Märkten West- und Ostpreußens zugekauft, von letzteren aber im Laufe des Jahres bis Michaelis 1866 wiederum 18 ausgeschieden, beziehentlich durch andere ersetzt, so daß nur 36 Kühe das Jahr hindurch dauernd gehalten wurden. Nach den von Guth aus seinen Büchern gemachten Angaben haben diese 36 Kühe vom 1 October 1865 bis dahin 1866 durchschnittlich pro Kopf 3339 Quart oder täglich $9^1/_7$ Quart Milch geliefert (die speciellen Angaben siehe im Original).

Die Milch wurde allwöchentlich einmal von jeder Kuh gemessen. Zur Ermittelung der rentabelsten Winterfütterung hat Herr Guth die vielseitigsten Versuche in der Weise angestellt, daß ein Futtermittel ganz oder zum Theil durch eine dem Geldwerth nach gleiche Menge eines anderen Futtermittels ersetzt wurde. Auf diese Weise ist Herr Guth jetzt zu folgender Futtermischung gelangt. Es werden für das Stück gereicht:

$^1/_4$	Schffl.	gesäuertes Rübenmus	1,5 Sgr.
10	Pfd.	Heu	1,5 „
2	„	Rübkuchen (der Centner 70 Sgr.)	1,4 „
4	„	Weizenkleie „ „ 36 „	1,5 „
			5,9 Sgr.

Das Rübenmus, 2 Pfd. Kleie und 1 Pfd. Rübkuchenmehl, werden mit nicht näher bestimmten Mengen von Häcksel und Spreu gemischt und mit dem andern Pfunde aufgeschlemmter Rübkuchen angefeuchtet, behufs

Selbsterhitzung auf 40—50° R. in abgeschlagenen Räumen eingetreten (Brühhäcksel) und das Ganze nach 2—4 Tagen verfüttert. Die andern 2 Pfd. Weizenkleie werden in verschlagener Tränke gegeben. Die ausschließliche Winterfütterung dauert von October bis Mai. Von Anfang Mai bis Mitte Juni wurde Grünroggen gefüttert, von da bis Anfang September Klee und Gemenge aus Wicke, Buchweizen, Hafer und Gerste. Während dieser letzteren Periode ging im vorigen Sommer der dritte Theil der Kühe, die geringeren Milchgeber, auf Kleeweide; von Anfang September bis Anfang October aber weideten, unter Beigabe des Morgens von Mais, Spörgel, Serradella und Wickfutter, sämmtliche Kühe auf Klee, Spörgel und Wiesen. Eine Beigabe von Kraftfutter während des Sommers, Schrot, Kleie oder Oelkuchen, fand nicht statt. Unter diesen Umständen waren genaue Feststellungen über die von den Kühen während des Sommers verzehrten Futtermengen nicht zu machen. Es wird in der Schätzung nicht zu niedrig gegriffen sein, wenn man die Kosten der Sommerfütterung ebenso hoch, wie die der Winterfütterung, auf 5,9 Sgr. für den Kopf täglich annimmt. Unter dieser Voraussetzung berechnete sich Ausgabe und Einnahme bei Haltung der 36 Kühe während eines Jahres wie folgt. Für die Folge ist die Fütterung von Grünroggen, als nicht genug milchergiebig aufgegeben.

A. Ausgabe.

	Thlr.	Sgr.
1. Anlagecapital, Verzinsung und Risico:		
Kaufgelderwerth 1866 Thlr. zu 6% verzinst	112 Thlr.	— Sgr.
Risico 10% des Anlagecapitals	186 „	18 „
Werth der Gebäude und des Inventariums, einschließlich Kellerräume und Düngerstätte 2000 Thlr. zu 6% verzinst	120 „	— „
Feuerversicherung für Gebäude und Vieh 3%	11 „	18 „
2. Futter und Streu:		
Der Kopf täglich 5,9 Sgr., macht jährlich 71 Thlr. $25\frac{1}{2}$ Sgr.	2584 „	6 „
an Stroh der Kopf Sommer und Winter täglich zu 10 Pfd. geschätzt = 1314 Ctr. zu $\frac{1}{4}$ Thlr.	328 „	15 „
3. Bedienung:		
Für 54 Kühe (1 Oberhirte 45 Thlr. Lohn, 60 Thlr. Beköstigung = 105 Thlr., 3 Unterhirten je 25 Thlr Lohn, 60 Thlr. Beköstigung = 225 Thlr., 1 Wirthin 130 Thlr., zusammen 490 Thlr.); davon $\frac{2}{3}$ auf 36 Kühe	326 „	20 „
Melklohn, 3 Frauen zu 15 Thlr.	45 „	— „
4. Kosten des Milchverkaufs:		
Dem Milchpächter an Wohnung, Land, Heizung gewährte Leistungen	80 „	— „
Zusammen	3794 Thlr.	17 Sgr.

B. Einnahme.

120,200¾ Quart Milch zu 1 Sgr.	4006 Thlr. 20 Sgr.
36 Kälber, das Stück 3 Thlr.	108 „ — „
Zusammen	4114 Thlr. 20 Sgr.
Mithin Ueberschuß	320 Thlr. 3 Sgr.

Es hat sonach jede Kuh nicht nur den Dünger unentgeldlich, sondern auch im Jahre durchschnittlich noch einen Reinertrag geliefert von 8 Thlr. 26¾ Sgr.

„Worauf nun beruht dieses günstige Ergebniß, wie kann jeder Landwirth dasselbe erzielen? — Der Schlüssel dazu liegt einfach in Folgenden: 1. Auswahl des für die Boden- und Absatzverhältnisse einer Wirthschaft passenden Viehstandes; 2. reichliche Fütterung mit den wohlfeilsten Futtermitteln in dem richtigen Verhältnisse derselben zu einander; 3. unnachsichtliche Ausschließung aller Thiere, welche sich als schlechte Futterverwerther herausstellen."

Rentabilität der Ochsenmast.[12] Nach vollendeter Ackerarbeit wurden 11 Zugochsen, wegen Alter und Dienstuntauglichkeit, als zum ferneren Zugdienst nicht verwendbar — ausgemerzt und es für opportun erachtet, dieselben durch 3½ Monat zu mästen und demnächst als Mastvieh an den Schlächter abzugeben. Die Aufstellung erfolgte am 3. December, die Abgabe nach 136 Tagen, am 17. April. Die Ochsen erhielten während der ganzen Mastperiode per Kopf und Tag 10 Pfund Stroh und Spreu, 5 Pfd. Heu, 60 Quart Schlempe, 7 Pfd. Gerstenmalztreber, durchschnittlich 4 Loth Viehsalz, dazu im ersten Dritttheil der Mastzeit 1½ Pfd. Oelkuchen, ½ Pfd. Hülsenfruchtschrot, im zweiten Dritttheil der Mastzeit 2 Pfd. Oelkuchen, 1½ Pfd. Hülsenfruchtschrot, im dritten Dritttheil der Mastzeit 2½ Pfd. Oelkuchen, 2½ Pfd. Hülsenfruchtschrot und Maisschrot, Stroh und Spreu als Siede, sämmtliche Schlempe, Treber, Maisschrot und Schrot täglich in Rationen als Brühfutter, Oelkuchen als trocknes Mehl unmittelbar vor dem Füttern jeder Ration im Mengetroge zugesetzt, Heu in drei täglichen Rationen bald nach dem Brühfutter. Zur Aufnahme von Wasser, welches verschiedene Male zum Tränken angeboten wurde, haben die Thiere niemals Bedürfniß gezeigt. Am Tage der Aufstellung und dann vierzehntägig (Montags) desgleichen am Ablieferungstage, früh 9½ Uhr wurden die Thiere einzeln gewogen.

	Zusammen	per Kopf
Sie wogen bei der Aufstellung am 3. Dez.	132,75 Cr.	12,07 Ctr.
Bei der Abgabe am 17. April	158,64 „	14,42 „
Gewichtszunahme	27,89 Ctr.	2,35 Ctr.

Gewichtszunahme per Tag und Kopf 1,73 Pfd.

Bei der Aufstellung hatten die Ochsen hoch gerechnet einen Werth von 5 Thlr. per Ctr. d. i. zusammen 663,75 Thlr. oder durchschnittlich per Kopf 60,3 Thlr.

Es wurde verfüttert im Ganzen

75 Ctr. Heu, à 25 Sgr.	62,5 Thlr.		
149,6 Ctr. Stroh, à 10 Sgr.	49,9 „		
89800 Quart Schlempe, à 0,9 Pfg.	224,5 „		
104,7 Ctr. Treber, à 10 Sgr.	34,3 „		
29,9 Ctr. Rappskuchen, à $1^2/_3$ Thlr.	49,6 „		
22,3 Ctr. Schrot, à $2^1/_4$ Thlr.	50,1 „		
2 Ctr. Salz, à $1^2/_3$ Thlr.	2,2 „		
Zusammen	473,1 Thlr.,	per Kopf	43,0 Thlr
Zur Abwartung 1 Mann durch 136 Tage à 6 Sgr.	27,2 Thlr.	per Kopf	2,5 „
Zusammen	500,3 Thlr.	per Kopf	45,5 Thlr.
Ursprünglicher Werth der Ochsen zus.	663,8 „	„ „	60,3 „
Ausgaben zusammen	1164,1 Thlr.,	per Kopf	105,8 Thlr.
Die Ochsen wurden verkauft für 7,5 Thlr. pro Ctr. Lebendgewicht macht	1189,8 Thlr.	per Kopf	108,2 Thlr.
Gewinn	25,7 Thlr.	per Kopf	2,4 „

Außer dem Geldgewinne ist der Dünger frei.

Ein Versuch mit vier Schnittochsen[16] von 45 Ctr. Lebendgewicht, nicht mehr jung, aber in angemessenem Futterzustande, gaben weniger günstige Resultate. In der ersten Periode wurde gefüttert auf 1000 Pfd. Lebendgewicht 40 Pfd. Preßlinge, 5 Pfd. Weizenkleie, 5 Pfd. Rappskuchen, 6 Pfd. Leinsamen, 8 Pfd. Stroh; das ist 27,4 Pfd. Trockensubstanz, 3,24 Pfd. Nh., 108 Pfd. Fett und 13,38 Pfd. Nl. — F : Nh = 1 : 3; Nh : Nl. + $2^1/_2$ F = 1 : 4,9. In der 2. Periode (38 Tage) erhielten 1000 Pfd. Lebendgewicht 40 Pfd. Preßlinge, 6 Pfd. Weizenkleie, 7 Pfd. Rappskuchen, 1 Pfd. Leinsamen, 8 Pfd. Stroh; 29,3 Pfd. Trockensubstanz, 4,03 Pfd. Nh, 1,46 Pfd. F und 14,28 Pfd. Nl. — F : Nh = 1 : 2,75; Nh : Nl + $2^1/_2$ F = 1 : 4,4. In der 3. Periode (36 Tage) erhielten 1000 Pfd. Lebendgewicht 35 Pfd. Preßlinge, 8 Pfd Gerstenschrot; 7 Pfd. Rappskuchen, 1,5 Pfd. Leinsamen und 6 Pfd. Stroh; 28,2 Pfd. Trockensubstanz, 39 Pfd. Nh. 1,56 Pfd. F. 15,1 Pfd. Nl. — F : Nh. = 1 : 2,5; Nh : Nl + $2^1/_2$ F = 1 : 4,6. Zu Ende der 3. Periode waren die Ochsen in vorzüglich fettem Zustande, sie hatten zusammen 55,55 Ctr. Lebendgewicht und durch die Mast zugenommen 10,35 Ctr. Lebendgewicht. Diese 10,35 Ctr. waren producirt worden durch

188 Ctr.	Preßlinge	à 10 Sgr.	62 Thlr.	20 Sgr.
$17^1/_2$ „	Weizenkleie	à 1 Thlr.	17 „	15 „
31 „	Rappskuchen	à 56 Sgr.	57 „	26 „
$5^1/_2$ „	Leinsamen	à $4^5/_6$ Thlr.	25 „	4 „
13 „	Gerstenschrot	à 56 Sgr.	24 „	8 „
34 „	Stroh		—	—
			187 Thlr	13 Sgr.

Die Ochsen waren bei dem Aufstellen mit $5^1/_5$ Thlr. pr. 100 Pfd. Lebendgewicht taxirt worden, die fetten kosteten demnach 187 + 240 Thlr. = 427 Thlr; sie wurden verkauft mit 8 Thr. pr. 100 Pfd. Lebendgewicht = 444 Thlr., was einen Ueberschuß von 17 Thlr. giebt, wovon jedoch noch in Abzug kommen der Werth von 34 Ctr. Stroh; Wartung, Stallung, Zinsen des Capitals u. s. w. sind noch gegen die Düngergewinnung zu verrechnen.

Rentabilität der Schafzucht. Wirft die Schafzucht eine Rente ab und welche Schafrasse ist die vortheilhafteste? Diese Frage wurde von den Preuß. Annalen der Landwirthschaft (Wchbl. 1866 Nr. 51) durch mehrere ausführliche Rentabilitätsberechnungen von Schütz, Lau und v. Below beantwortet. Wir lassen hier die wichtigsten Resultate folgen, im Speciellen auf das Original verweisend.

Schütz: Merinoschäferei von circa 2200 Stück im Jahre $1865/_{66}$.

	Thlr.	Sgr.	Pfg.
Schäfer und Schäferei haben gekostet	995 Thlr.	1 Sgr.	4 Pfg.
Zinsen für Vieh-Inventar	410 „	16 „	3 „
Zinsen für Geräthe-Inventar	25 „	20 „	3 „
Futterkosten			
188 Schffl. 6 Metzen Erbsen à 1 Thlr. 23 Sgr. 4 Pfg. und 4 Schffl. Wicken	339 „	27 „	4 „
750 Schffl. 8 Mtz. Hafer à 1 Thlr. 5 Sgr. 11 Pfg.	835 „	8 „	7 „
39 „ 6 „ Futterschrot, 4 Scheffel 13 Metzen Kleie	47 „	15 „	1 „
21 Ctr. Rappskuchen 42 Thlr., $3^1/_2$ Sack Salz 7 Thlr. 8 Sgr. 9 Pfg.	49 „	8 „	9 „
115 Wsp. 4 Schffl. 8 Metz. Kartoffeln à 10 Sgr. 8 Pfg.	982 „	28 „	— „
149 „ 5 „ Futter-Runkelrüben à 5 Sgr.	596 „	25 „	— „
25 „ 16 „ Mohrrüben à 5 Sgr.	102 „	20 „	— „
157 Fuhren Grünfutter à 20 Ctr. = 5 Ctr. Heu, à 1 Thlr. 22 Sgr. 6 Pfg.	653 „	21 „	10 „
2402 Ctr. 82 Pfd. Heu à 13 Sgr. 2,8 Pfg. 16 Sgr. 7,8 Pfg.	1150 „	27 „	6 „

203,337 Quart Schlempe, 60 Qrt. = $^1/_3$ Schffl. Kartoffeln = 1129 Schffl. Kartoffeln à $10^2/_3$ Sgr.	401 Thlr.	12 Sgr.	8 Pfg.
Weide, pro Kopf berechnet 2 Thlr. 10 Sgr. 8 Pfg.	198 „	18 „	6 „
Von 2274 Stück Vieh Inventariumwerth	8211 „	15 „	— „
Geräthe-Inventarwerth	513 „	17 „	— „
Zusammen	15516 „	13 „	1 „

Die Schafe haben eingebracht:

200 Stück mageres Merzvieh verkauft à 3 Thlr. 27 Sgr. 6 Pfg.	783 Thlr.	10 Sgr.	— Pfg.
133 Stück fettes Schafvieh verkauft à 6 Thlr.	796 „	— „	— „
162 Stück Schaffelle	156 „	8 „	— „
12 Stück ausgeschlachtete Schafe zu Deputat	36 „	— „	— „
An Haushalt 3159 Pfd. Fleisch à 2 Sgr von geschlachteten Thieren	210 „	18 „	— „
Für 56 Ctr. 86 Pfd. Wolle à 78 Thlr. pr. Ctr. von 1972 Stück	3978 „	— „	— „
	13948 „	— „	— „
Vieh-Inventar von 2208 Stück	7475 „	— „	— „
Geräthe-Inventar	513 „	— „	— „
Zusammen	13948 „	23 „	— „
Differenz gegen die Einnahme	1567 „	20 „	1 „

das ist pro Stück 20 Sgr. 7 Pfg. Unkosten über den Ertrag.

Im Jahre $1864/_{65}$	18 Sgr.	4 Pfg.	Unkosten pro Stück,
„ „ $1863/_{64}$	7 „	1,5 „	desgl.
„ „ $1862/_{63}$	1 „	3 „	desgl.
„ „ $1861/_{62}$	13 „	— „	desgl. (in Folge besonderer Unfälle).
„ „ $1860/_{61}$	4 „	11 „	Gewinn pro Stück.

Das Stroh ist nicht mit in Rechnung gebracht; dasselbe wird als durch den Mist compensirt betrachtet.

Lau: Southdown-Merino-Schäferei.

Ertrag.

1. Verkauft sind:

255 Fettlämmer — 1790 Thlr. 15 Sgr. — Pfg.
davon 125 Stück pro 100 Pfd. Lebendgewicht $8^1/_2$ Thlr.
„ 105 „ desgleichen $8^1/_3$ „
„ 25 „ „ 8 „

1 Merzschaf	2 Thlr.	15 Sgr.	— Pfg.
44 Ctr. 96¼ Pfd. ungewaschene Wolle	1207 „	15 „	— „
9 „ 70 „ Lammwolle	260 „	20 „	— „
143 Felle	104 „	3 „	9 „
2. Zur Wirthschaft verbraucht:			
3 Southdown-Hammel à 5 Thlr. 10 Sgr.	16 „	— „	— „
2 Böcke à 4 „ — „	8 „	— „	— „
38 Hammel à 3 „ — „	114 „	— „	— „
71 Schafe à 2 „ 10 „	165 „	25 „	— „
3. Verschenkt 1 Lamm	3 „	— „	— „
4. Als Deputat verabreicht 24 Schafe	65 „	— „	— „
Zusammen Einnahme	3737 „	3 „	9 „

Kosten.

Fütterung:			
12 Scheffel Gerste	20 „	6 „	— „
121 „ Hafer	145 „	6 „	— „
84 „ Erbsen	174 „	22 „	6 „
2792 „ Kartoffeln	930 „	20 „	— „
57 Ctr. Kleie	95 „	— „	— „
1026 „ Heu	1197 „	— „	— „
13 „ Viehsalz	5 „	12 „	6 „
2400 „ Lupinenheu, wovon 178 Ctr. gleich 100 Ctr. trocken Heu gerechnet	1573 „	7 „	6 „
62,295 Qrt. Schlempe à 1¹³/₄₃ Pf.	228 „	29 „	— „
Weide für durchschnittlich 1079 Schafe à 10 Sgr.	359 „	20 „	— „
Lohn an Schäfer und Knechte	152 „	— „	— „
Tagelöhne	45 „	10 „	3 „
Deputate an Holz, Schafen, Futter für 2 Kühe, Getreide ꝛc.	424 „	— „	— „
Scheererlohn	33 „	29 „	10 „
Gratifikation	8 „	6 „	9 „
Gespannarbeit, 23 Pferde und 18 Lithauertage	25 „	21 „	11 „
Geschirrerhaltungskostenantheil	8 „	9 „	5 „
Krankenkostenpflegeantheil	13 „	4 „	9 „
Chausseegelder und diverse Unkosten	38 „	22 „	— „
Zusammen	5479 „	18 „	2 „
hiervon ab den Ertrag:	3737 „	3 „	9 „
bleibt Minder-Ertrag:	1742 „	14 „	5 „

Vorhanden waren durchschnittlich 1079 Schafe, welche an Fütterungs- und sonstigen Kosten durchschnittlich pro Kopf 5 Thlr. 1 Sgr. 4 Pfg. verursacht haben.

Viehstand.

Der Bestand betrug am 1. Juli 1865	5212 Thlr.
gekauft sind 20 Hammel à 3½ Thlr.	70 „
giebt	5282 „

Da das Inventar jetzt aber 5867 Thlr. beträgt, so ist die Vermehrung desselben von 585 Thlr. von der Minder-Einahme abzurechnen, und bleibt daher nur ein Gesammt-Verlust von 1157 Thlr. 14 Sgr. 5 Pfg.

Vergleich zwischen der Rentabilität von Negretti und Rambouillet von v. Below.

Seit Einführung der französischen Merinos in unsere östlichen Provinzen hat man für und gegen diese neue Züchtungsrichtung größtentheils nur Hypothesen gebraucht, ohne die aufgestellten Ansichten auf feste Zahlen zu basiren, die im Streite wirthschaftlicher Interessen allein im Stande sind, Vorurtheile zu beseitigen und Ansichten zu widerlegen. Dieser Umstand veranlaßte v. Below, einen comparativen Versuch zwischen seinen Negrettis und importirten französischen Merinos anzustellen. Der hauptsächlichste Einwurf, der von den meisten Negretti-Züchtern gegen die französischen Merinos erhoben wird, ist, daß diese letzteren bei gleicher Haltung das Futter minder hoch verwerthen. Zur näheren Beleuchtung dieses Einwurfs, der allerdings die allein richtige Kritik über Zweckmäßigkeit der neuen Zuchtrichtung in sich birgt, stellte Verfasser 1000 Pfd. Lebendgewicht Negrettis gegen 1000 Pfd. Lebendgewicht Rambouillets zu einem comparativen Versuche auf. Zur Orientirung über den Charakter der Versuchsthiere sei vorausgesandt, daß die Negrettis zur Saleske Stammheerde gehören, die bei einem tiefen geschlossenen Wollstapel, mildem Fettschweiß und großen Figuren die ihr gezollte Anerkennung während eines seit Ende der zwanziger Jahre durch alle Conjunkturen sich haltenden, ansehnlichen Bockverkaufs am besten darthut, Schurgewicht der Heerde durchschnittlich 4 Pfd. pro Kopf, der Preis stellte sich nicht unter 70 Thlr. Gleichzeitig sei hinzugefügt, daß die betreffenden Negretti-Versuchsthiere in so geringem Maße die Fehler des Negretti-Typus, — schwerer Schweiß und Falten bei kleiner Statur — an sich tragen, daß v. B. nach einigen Monaten der Dauer des Versuchs den Gedanken selbst aufgab, als ob die Rambouillets mit den aufgestellten Negrettis in Betreff der Wollproduction concurriren könnten.

Die französischen Merino-Versuchsthiere gehören zu dem Antheil, den v. B. an dem Ankaufe hatte, der im Frühjahre 1865 von einigen norddeutschen Landwirthen durch Acquisition der bekannten Heerde des Herrn Lefèvre zu St. Escobille, effectuirt wurde. Die Negrettis waren bei Beginn des Versuchs 15 Monate, die Rambouillets 10 Monate alt. Wegen der verschiedenen Zeit der Lammung in Saleske und St. Escobille standen nicht die ganz gleichen Altersklassen zur Disposition. Es ist dies ein Umstand, der unstreitig den Rambouillets zum größten Nachtheile ge-

reicht haben würde, wenn diese durch ihre ihnen eigene rasche Entwickelung nicht bereits dadurch in ein gleiches Verhältniß mit den Negrettis getreten waren. Geschoren waren die Negrettis den 10. Mai, die Rambouillets den 1. Juni.

Mit dem Wägen der Thiere wurde am 1. August der Versuch eingeleitet und ergaben 15 Negrettis ein Gesammtgewicht von 1039 Pfund. 12 Rambouillets 1061 Pfd., mithin gegen die Negrettis 22 Pfd. mehr, die später in Abrechnung gebracht werden müssen.

Bis zum 1. August hatten beide Theile eine gleich gute Weide genossen; nach diesem Tage weideten die Versuchsthiere in ein und derselben Herde auf den gewöhnlichen Schlägen des überall kleefähigen Salesker Areals. In der 2. Hälfte des Oktober, bei Beginn der Winterfütterung, wurden die 15 Negrettis und 12 Rambouillets in demselben Stalle in zwei verschiedene, getrennte Abtheilungen untergebracht, die zu gleicher Zeit die gleiche Ration erhielten. Jede Abtheilung: 14 Pfd. Moorwiesen-, 14 Pfd. Kleeheu, 5 Metzen geschnittene Kohlrüben mit 1 Metze Roggenkleie. Diese Ration wurde von beiden Theilen bei jedesmaligem Vorlegen ganz aufgezehrt, nur ließen die Negrettis die harten Kleestängel zum größten Theil zurück, während die Rambouillets sie meist alle consumirten. Dies bestätigte die Beobachtungen, die Verfasser bei dem Weidegang der Rambouillets gemacht, wonach diese letzteren die aufgeschossenen und hart gewordenen Halme des engl. Rey-Grases und des Thymotheumgrases verzehrten, während die Negrettis sie stehen ließen. In wie weit die Rambouillets die durch die stärkere Holzfaser der genannten Pflanzentheile gebundenen Nährstoffe assimiliren und damit eine kräftigere Verdauung documentiren, ließe sich erst durch einen genaueren Versuch constatiren, — hier nur das Factum.

Am 20. Mai wurden die beiden Abtheilungen geschoren, nachdem sie während der Dauer des Versuchs durchweg gesund gewesen waren.

Die Wage ergab folgende Resultate:

1000 Pfd. Lebend-Gew.	Negrettis	schoren Schweißwolle	142 Pfd.	6 Loth
1000 „ „	Rambouillets	„ „	132 „	6 „
	mithin die Negrettis mehr Schweißwolle:		10 Pfd.	

Nach der Schur zeigten

1000 Pfd. Lebend-Gew.	Rambouillets	ein Gewicht von	1200 Pfund
1000 „ „	Negrettis	„ „ „	1080 „
mithin die Rambouillets nach Abzug der 22 Pfd., die sie gegen die Negrettis zu Beginn des Versuches mehr wogen, eine Fleischzunahme von			98 Pfund

Fabrikwäsche.

	Negretti.	Rambouillets
Die Wolle hat ungewaschen gewogen:	142 Pfd. 6 Loth.	132 Pfd. 6 Loth
Hiervon ab: Schuren	— „ 25 „	— „ 20 „
Sortirverlust	1 „ 26 „	1 „ 24 „
Zur Fabrikwäsche kamen	139 Pfd. 15 Loth.	129 Pfd. 22 Loth
Davon trockene Wäsche erhalten	42 „ 20 „	51 „ 18 „
Mithin Waschverlust	96 Pfd. 25 Loth.	78 Pfd. 4 Loth
Der Geldwerth für die trockene Wolle beträgt nach den von Mitte Juli bis Anfang August 1866 üblich gewesenen Preisen	41 Thlr. 12 Sgr. 6 Pf.	42 Thlr. 1 Sgr. 9 Pf.
Mithin brachten die 1000 Pfd. Lebendgewicht Rambouillets unter gleichen Verhältnissen durch die Wolle an baarem Gelde mehr		1 Thlr. 2 Sgr. 3 Pf.

100 Pfd. Wolle von gewaschenen Schafen gaben durchschnittlich 68 Pfd. reine Wolle nach der Fabrikwäsche; diese 100 = 68 Pfd. kosteten Mitte Juli bis Anfang August von Negretti's 66 Thlr., von Rambouillets 56 Thlr. Später hat v. B. beide Wollen zu gleichen Preisen verkauft.

1000 Pfd. Lebendgewicht Rambouillets brachten unter gleichen Verhältnissen gegen 1000 Pfund Lebendgewicht Negrettis

an reiner Wolle ein Mehr von	1 Thlr. 2 Sgr. 3 Pf.
an Fleischzunahme von 98 Pfd., den Ctr. zu nur 8 Thlr. gerechnet, rund	8 „ — „ — „
in Summa	9 Thlr. 2 Sgr. 3 Pf.

Der Einwurf gegen die Züchtung der Rambouillets, als ob unter gleichen Verhältnissen die Negrettis das Futter höher verwertheten, wäre hiermit sachlich widerlegt.

Diese günstigen Resultate dürften bei einer Kreuzung zwischen Negrettis mit Rambouillet-Böcken nach den bis jetzt vorliegenden Beobachtungen in noch höherem Maße zu erzielen sein, da die Kreuzungsproducte bei gleicher Haltung mit den Negrettis ein ungemein freudiges Wachsthum entwickeln. Bei sehr tiefen Formen erreichen sie beinahe die Größe der Rambouillets und zeigen dabei eine größere Bewachsenheit unter dem Leibe als diese. Der Wollstapel ist gleichzeitig geschlossener wie bei den französischen Merinos, und gut ausgeglichen. Das Wollhaar bleibt, bei dem homogenen Charakter der beiden Stämme, bei ausgesprochen klarer Beugung, in der Classe II. Elekta, wenn die Mutter nicht zu Krepp neigt.

Das große Capital an Arbeit und Geld, das in unsern Negretti-

Heerden steckt, geht bei Uebergang in die neue Zuchtrichtung somit nicht verloren und dürfte deutsche Intelligenz und Ausdauer binnen Kurzem mit Hülfe des aus Frankreich importirten Materials auf Basis des Bestehenden unserer Schafzucht dasjenige gewähren, was zu ihrer ferneren Pflege in den meisten Gegenden Norddeutschlands dringend Noth thut, — eine höhere Futterverwerthung.

Kiepert: Southdown-Merino-Zucht. (Preußische Annalen der Landwirthschaft Wochenblatt 1866 Nr. 18.) 50 Southdown-Merino-Lämmer, geboren vom 1. März bis 14. April 1865, welche 3 Monate gesäugt und 9 Monate im Stall gefüttert wurden (von einem 4wöchentlichen Alter an erhielten dieselben bereits eine Zulage von Hafer), haben im Ganzen an Futter verbraucht:

30	Schffl.	10 Mtz. Hafer à 1 Thlr.	30 Thlr.	20 Sgr.	— Pf.
36	„	8 „ Kichern à $1^1/_2$ Thlr.	54 „	22 „	6 „
43	„	8 „ Kartoffeln à 10 Thlr.	17 „	27 „	6 „
177	Ctr.	Luzernheu à 1 Thlr.	177 „	— „	— „
210	„	Lupinenheu à $^1/_3$ Thlr.	70 „	— „	— „
28450	Quart	Schlempe, 100 Quart = 5 Sgr.	47 „	10 „	— „
110	Ctr.	Stroh à $^1/_3$ Thlr.	36 „	20 „	— „
		Summa:	434 Thlr.	10 Sgr.	— Pf.

Hierzu treten an Unkosten:

a. Sprunggeld für einen geborgten Bock	25 „	— „	— „
b. Schäferei-Unkosten	20 „	— „	— „
Summa der Kosten	479 Thlr.	10 Sgr.	— Pf.

Die sämmtlichen Lämmer haben geliefert:

a. An Wolle geschoren Anfang September 98 Pfd., ungewaschen verkauft mit	30 Thlr.
b. 20 Fuder Dünger, in Anbetracht des kräftigen Futters à 5 Thlr.	100 „
Summa der Einnahme	130 Thlr.

Der Fleischwerth der Thiere nach 12 Monaten beträgt demnach 349 Thlr. 10 Sgr.

Ein Thier von 30 Pfd. Lebendgewicht gab geschlachtet 13 Pfd., ein solches von 50 Pfd. gab 24,5 Pfd., ein solches von 66 Pfd. gab 35 Pfd., ein solches von 70 Pfd. gab 37,5 Pfd. Fleischgewicht.

Das Gesammt-Gewicht der Thiere betrug am 19. Februar 2998 Pfd. oder pro Stück 71,4 Pfd.; nach der fortschreitenden Zunahme würde dasselbe am 19. März, an welchem Tage etwa sämmtliche Lämmer durchschnittlich 12 Monat alt sind, voraussichtlich 75 Pfd. betragen, also von 50 Stück 3750 Pfd.; — demnach müßten 100 Pfd. Lebendgewicht mit

$9^1/_3$ Thlr. verkäuflich sein, um das Futter nebst Dünger nach obigen Preisen zu bezahlen; da aber 75 Pfd. schwere Thiere nur höchstens mit 8 Thlr. pro 100 Pfd. Lebendgewicht verkäuflich sind, ergiebt sich ein Minus von 49 Thlr. 10 Sgr.

Beer: Southdown=Merinozucht. (Preußische Annalen der Landwirthschaft Wochenblatt 1866 Nr. 18.) Am 15. März 1865 wurden wegen starken Verlustes durch Lungenseuche fünfwöchentliche Southdown=Merinolämmer gekauft und zwar: 308 Stück zum Durchschnittspreise von 2 Thlr. $22^1/_2$ Sgr. Die Lämmer haben bis zum Weidegange an der Mutter gesäugt und daneben geringe Mengen Lupinenkörner erhalten; vom 1. April bis 1. Juni von 4 Metzen an steigend bis zu 12 Metzen. Vom 1. Juni ab sind sie auf gute Weide getrieben worden und haben dabei täglich 1 Schffl. Kicher=Roggen erhalten bis zu der am 1. November stattgefundenen Aufstallung. Die 1. Abtheil. 117 Stück, erhielt täglich: $2^1/_2$ Schffl. Kartoffeln, 1 Schffl. Roggen, 200 Qu. Schlempe, 120 Pfd. Stroh und 120 Pfd. Lupinenheu. 2. Abth., 191 Stück, 3 Sch. Kart., 100 Qu. Schlempe, 210 Pfd. Lupinenheu, sonst wie 1. Abthl. Nimmt man an, daß Stroh, Lupinenheu und Weide reichlich durch den Dünger bezahlt werden, so kommt nur das eigentliche Kraftfutter in Berechnung, welches für 308 Stück kostete: 1070 Thlr., oder für jedes Stück 3 Thlr. 14 Sgr. 4 Pf.; dazu der Einkaufspreis von 2 Thlr. 22 Sgr. 6 Pf., Gesammt=Kosten pro Stück also 6 Thlr. 6 Sgr. 9 Pf.

Geschoren wurden im September 6 Ctr. 58 Pfd ungewaschene Wolle, welche, zu 27 Thlr. verkauft, einen Erlös von 162 Thlr. 17 Sgr. oder pro Stück von 15 Sgr. 9 Pf. ergab; diesen Erlös von obigen 6 Thlr. 6 Sgr. 9 Pf. ab, bleibt ein Kostenpreis von 5 Thlr. 21 Sgr. Das Durchschnittsgewicht der ganzen Heerde stellt sich auf $64^1/_2$ Pfd. Lebendgewicht, die demnach 5 Thlr. 21 Sgr., oder pro Pfd. Lebendgewicht 2 Sgr. 8 Pf. kosten.

Vergleich der Kuhhaltung und Schafhaltung. (Preuß. Annalen der Landwirthschaft Wochenblatt 1866 Nr. 18.) Kiepert (Marienfelde) entnimmt hiezu die Daten aus seinen Schäferei= und Molkereicontis vom 1. Juli 1854 bis dahin 1864, während welchen Zeitraumes durch $1^1/_2$ Jahr Lungenseuche und zweimal Klauenseuche im Stalle herrschte. Diese Periode, in welcher im Kuhstalle durch die Krankheiten der Ertrag vermindert wurde, wählte Kiepert deshalb, weil dadurch am besten das größere Risico der Kuhhaltung gegen die Schäferei dargestellt werden kann. Im Schafstalle hat einmal eine größere Krankheit (Würmer) geherrscht, wodurch $^1/_3$ der Jährlinge und Lämmer zu Grunde gegangen ist. Aus den speciell mitgetheilten Daten (s. das Original) ergiebt sich folgende Zusammenstellung, für die noch zu bemerken ist, daß Marienfelde nur $1^1/_2$ Meilen von Berlin entfernt liegt, also einen leichten und gesicherten Absatz

der Milch hat. Kiepert bemerkte dazu, daß für solche Güter, die das Quart Milch nur mit 9—11 Pfd. bezahlt erhalten, es vortheilhafter sein dürfte, sich der Fleischschafzucht zuzuwenden; denn wenn auch Berlin noch nicht der rechte Markt für besseres Hammelfleisch sei, so bilde doch das Fleischschaf einen gesuchten Ausfuhrartikel, besonders nach England.

Im zehnjährigen Durchschnitt sind gehalten worden 83,5 Kühe und 1033,3 Schafe. Vergleichung des Ertrages von 50 Southdowns mit 50 Merinos und 4 Kühen.

50 Southdown-Merinos kosteten an Futter		434 Thlr. 10 Sgr.
und Schäferei Unkosten		25 „ 6 „
		Summa 459 Thlr. 16 Sgr.
50 Southdowns haben geliefert		
an Wolle 98 Pfd., verkauft mit	30 Thlr.	
20 Fuder Dünger	100 „	
3750 Pfd. Lebendgewicht, 100 Pfd. = 8 Thlr.	300 „	
		430 „ — „
		Minus 29 Thlr. 16 Sgr.
50 Merinos kosteten an Futter		206,0 Thlr.
Schäferei Unkosten		25,2 „
		Summa 231,2 Thlr.
50 Merinos haben geliefert an Wolle	91,1 Thlr.	
Vieh und Fellverkauf	22,8 „	
Haushalt und Deputat	14,9 „	
	128,8 Thlr.	
25 Fuder Dünger à 4 Thlr.	100 „	
		228,8 „
		Minus 2,4 Thlr.
4 Kühe kosteten an Futter à 103,6 Thlr.		414,4 Thlr.
Unkosten im Stall à 15,9 Thlr.		63,6 „
Differenz beim Einkauf		42,4 „
		Summa 520,4 Thlr.
4 Kühe haben geliefert pro Haupt 2466 Quart Milch à 13,8 Pf. = 95,2 Thlr., also 4 Kühe	380,8 Thlr.	
40 Fuder-Mist à $3^1/_2$ Thlr.	140,0 „	
		520,8 „
		Minus 0,4 Thlr.

Rentabilität der Hühnerzucht. Richter[14] theilt den Ertrag seiner Hühnerzucht von 1863—1866 mit; es geht daraus hervor, daß die Rentabilität eine bedeutende sein kann und namentlich in der Nähe größerer Städte eine Hühnerzucht besondere Beachtung verdient:

1863 hielt Richter 12 Hühner, 1 Hahn; Ertrag an Eiern 1042 Stück. Aufzucht 52 Stück. Pro Huhn ziemlich 87 Eier.

Einnahme an Eiern und Jungen	27 Thlr. — Ngr. 6 Pf.
Ausgabe an Futter	25 „ 9 „ 9 „
Reinertrag	1 Thlr. 20 Ngr. 8 Pf.

So kommt auf das einzelne Huhn ein Reinertrag von $4^1/_2$ Ngr., oder, rechnet man eine Henne gleich 15 Ngr., so haben diese 30 Proc. Zinsen getragen.

Die Rasse war gewöhnliches Landhuhn und Brabanter.

1864 wählte Richter Halb-Malaien, hielt 8 Hühner, 1 Hahn. Ertrag an Eiern 1060 Stück. Aufzucht 37 Stück. Pro Huhn $132^1/_2$ Ei.

Einnahme an Eiern und Jungen	21 Thlr. 17 Ngr. 4 Pf.
Ausgabe an Futter	17 „ 4 „ 5 „
Reinertrag	4 Thlr. 12 Ngr. 9 Pf.

Reinertrag für das einzelne Huhn: 14 Ngr. 8 Pf., oder $98^2/_3$ Procent.

1865 hatte Richter von 10 Hühnern und 1 Hahn halb-malaiischer Rasse folgende Erträge: 1285 Eier und 33 Junge. Pro Huhn $128^1/_2$ Ei.

Einnahme an Eiern und Jungen	29 Thlr. 23 Ngr. — Pf.
Ausgabe an Futter	23 „ 18 „ 8 „
Reinertrag	6 Thlr. 4 Ngr. 2 Pf.

Reinertrag für das einzelne Huhn: 16 Ngr. 7 Pf., oder $111^1/_3$ Proc.

1866 hat Richter 12 Hühner, 1 Hahn derselben Rasse gehalten. Ertrag an Eiern 1318 Stück. Aufzucht 32 Stück. Pro Huhn ziemlich 110 Eier.

Einnahme an Eiern und Jungen	23 Thlr. 2 Ngr. 2 Pf.
Ausgabe an Futter	23 „ 1 „ — „
Reinertrag	— Thlr. 1 Ngr. 2 Pf.

Reinertrag für das einzelne Huhn: 1 Pfg., oder $^2/_3$ Proc.

Der geringe Ertrag des vorigen Jahres hatte seinen Grund darin, daß 17 Junge, die bereits einen Werth von 2 Thlr. hatten, von Ratten zerbissen und fortgeschleppt wurden.

Aus Vorstehendem ergiebt sich, daß zum allerwenigsten der Dünger sicherer Gewinn ist, und da die Landwirthe den Preis des Guano kennen,

werden sie auch den Werth des Hühnerdüngers zu taxiren wissen; auf 10 Stück kann man jährlich einen Centner rechnen.

Die Rentabilität der Landwirthschaft im Allgemeinen und ihre wirthschaftlichen und volkswirthschaftlichen Beziehungen. (Von Dr. W. Schumacher.)

Die Landwirthschaft rentirt nicht mehr. Das ist die Klage, welche seit Jahren durch ganz Deutschland gehört wird und die in Frankreich der Regierung Veranlassung gab, eine Commission einzusetzen, welche die landwirthschaftlichen Zustände des Landes untersuchen sollte. Die Landwirthschaft rentirt nicht mehr zu einer Zeit, wo die Industrie einen so außerordentlichen Aufschwung genommen hat und die Zunahme der Bevölkerung eine bedeutende ist. In den Jahren des Friedens blühte die Industrie immer mehr empor, die Landwirthschaft ging in ihrer Rentabilität zurück. Und gerade in den letzten Jahren ist diese Thatsache in empfindlicher Weise den Landwirthen fühlbar geworden und hat die Aufmerksamkeit der Volkswirthe auf sich gelenkt. „Die Landwirthschaft befindet sich gegenwärtig in einer gefährlichen Krisis und kann einer noch gefährlicheren entgegen gehen.“ (Burkhardt.) Das Studium der Ursachen dieser krankhaften Erscheinungen und ihrer Heilmittel hat die Geister in Bewegung gesetzt; es gingen aus diesem Studium die geistreichen Schriften von Fraas („die Ackerbaukrisen und ihre Heilmittel“), von W. Hamm („das Wesen und die Ziele der Landwirthschaft“), die beachtenswerthen Arbeiten Schmollers über „Grundrente und Getreidepreise“, die gediegenen Untersuchungen Renning's über das Verhältniß der Industrie, der Besteuerung, der Eisenbahnen zur Landwirthschaft und so manche andere interessante volkswirthschaftliche Arbeit hervor. Wenn man im Allgemeinen auch über die Ursachen einig ist, so sind die Ansichten über das eigentliche Wesen dieses Krankens der heutigen Landwirthschaft doch verschieden; die Einen glauben, daß die Krisis sich zum Guten wenden werde, d. h. daß die gegenwärtigen Zustände nur vorübergehende seien und demgemäß bald wieder ausgeglichen sein werden; die anderen befürchten einen schlimmen Ausgang der Krisis, weil die Ursachen zum großen Theile andauernde und fortwirkende seien. Die Volkswirthe huldigen vorwiegend der ersteren, die Landwirthe der letzteren Ansicht.

Der Haupsache nach — meint Burkhardt[15] — bestehe der Grund des Uebels darin, daß durch das Zusammentreffen und Zusammenwirken mehrerer Ursachen der Preis vieler landwirthschaftlicher Producte nicht mehr im richtigen Verhältnisse stehe zu den erforderlichen Productionskosten; einzelne landwirthschaftlichen Erzeugnisse kosteten, genau gerechnet, dem Producenten eben so viel, oder wohl selbst mehr, als er für

sie löse. Das gelte vorzüglich und in erster Reihe von dem bisherigen Haupterzeugnisse des landwirthschaftlichen Betriebes, vom Getreide. Der Getreidebau, fährt Burkhardt fort, war seit Jahrhunderten die Haupteinnahmequelle für den Landwirth und wurde daher auch vorzugsweise betrieben; diese Quelle droht mehr und mehr zu versiegen oder wenigstens spärlicher zu fließen. Die Ursache ist in der Concurrenz fremder, wohlfeiler producirender Länder, in Folge der so sehr veränderten Verkehrs- und Transportverhältnisse zu suchen. Der Landwirth, der heute noch wie früher den Schwerpunkt seines Gewerbes in den Getreidebau legen wollte, würde in die Länge schwerlich bestehen können, er müßte zurückkommen."

Schmoller[16] glaubt, daß die Gefahren, die von mancher Seite gefürchtet werden, vollständig übertrieben seien. Der Stand der Fruchtpreise in den letzten Jahren rühre hauptsächlich von einer Ueberproduction her und werde vorüber gehen. „Bleiben aber dann doch, durch die Getreidezufuhr von immer weiter her, die Preise auf einem mäßigen Niveau, so ist der Druck, den das auf die Landwirthschaft ausüben kann, um so geringer, je höher sie sich entwickelt, je mehr sie neben dem reinen Körnerbau sich anderen Culturen zu wendet, je mehr sie sich durch Nebengewerbe, Maschinen, ausgezeichnete Fruchtfolge, verbesserte Technik auszeichnet." Diese Auffassung finden wir auch bei Leonçe de Lavergne. In Frankreich haben die Landwirthe am meisten über die niedrigen Preise geklagt und die Regierung antwortete ihnen, daß dies von den reichen Erndten der letzten Jahre herrühre und sich einmal nicht ändern lasse. Lavergne antwortet darauf, daß der Stand der Getreidepreise gar nicht die Hauptsache des Druckes sei, vielmehr liege das Schlimme in der übermäßigen Ausdehnung des Körnerbaues gegenüber den anderen Culturen, in dem zu kleinen Viehstande, in der zu schlechten Düngung; die ganze französische Landwirthschaft habe eine falsche Richtung, doch giebt Lavergne auch zu, daß eine mitwirkende Ursache in der zu hohen Besteuerung der Landwirthschaft zu suchen sei. Fraas ist der Ansicht, daß die jetzige Ackerbaukrise und die der deutschen Landwirthschaft in Zukunft noch mehr drohenden Gefahren durch die andauernde Wohlfeilheit, respective durch den Concurrenzkampf mit fruchtbareren und billiger producirenden Ländern, hervorgerufen worden sei und daß der Wechsel zwischen guten und schlechten Jahren dagegen nicht zu schützen vermöge. Fraas sieht die Ursache des Unterganges von Griechenland und Rom zwar auch in dem Verfall der Landwirthschaft, aber in diesem nur die Folge der Unmöglichkeit, den Concurrenzkampf mit billiger producirenden Ländern zu bestehen. Mit der massenhaften Einfuhr billigen Getreides (in Athen bis zu $^1/_3$ des Bedarfs, in Rom bis zu $^1/_9$ und $^1/_8$) konnte der Getreidebau im eignen Lande unmöglich rentabel bleiben; vorübergehend half man sich durch intensiveren

Betrieb, Obst-, Wein- und Oelbau und künstlichen Futterbau; es konnte jedoch auf die Dauer der hereinbrechende Ruin dadurch nicht aufgehalten werden; der eigentliche Bauernstand verschwand, immer größere Complexe häuften sich in der Hand weniger Besitzer, deren Areal mit Ausnahme eng begrenzter, um die Villen liegender Rayons intensivster Cultur, trotz des damaligen Hochbetriebs mehr und mehr der extensiven Wirthschaft verfiel. Hamm glaubt hingegen weniger in dem Sinken der Preise eine wirkliche Gefahr zu erblicken, als in dem Raubbaue.

Vor allen Dingen glauben wir, ist die Krisis nicht mit der Krankheit zu verwechseln; die krankhaften Zustände, wodurch die geringe Rentabilität der Landwirthschaft hervorgerufen worden ist, sind älter, erst die niedrigen Getreidepreise der Letztzeit haben die Krise herbeigeführt, jene Zustände sind dadurch erst recht fühlbar geworden. Von der Zeit an, als die Industrie sich mächtig entfaltet hatte, ging die Rente der Landwirthschaft immer mehr zurück, trotzdem doch die Bevölkerung und die Consumtion immer mehr zunahm. Und die Ursache ist ohne Zweifel in der Begünstigung der Industrie gegenüber der Landwirthschaft zu suchen. Es mag die Mangelhaftigkeit der verbreitetsten Wirthschaftssysteme, die große Ausdehnung des Körnerbaues bei zu wenig intensiver Cultur mit dazu beigetragen haben, allein das ist immer doch nur eine Nebenursache gewesen, die eben auch nur durch die Hauptursache herbeigeführt worden ist. Und welche Rente wirft denn heute eine intensive Wirthschaft ab, selbst wenn sie mit bedeutendem Betriebskapital arbeitet? Kann sich wohl die Rente eines in einer solchen Wirthschaft angelegten Vermögens auch nur entfernt mit der Rente desselben Vermögens, in ein solides industrielles Geschäft angelegt, messen? Ich sage Nein, und Jeder der die Verhältnisse kennt und auf einem unparteiischen Standpunkte steht, wird mir beipflichten. Man sagt zwar, die Industrie habe größere Risicos und müsse demgemäß auch einen höheren Gewinnst abwerfen; allein man vergißt dabei, daß das Risico eines solid fundirten und solide geführten industriellen Geschäftes so bedeutend nicht ist, und daß die großen Verluste, welche so häufig bei zweifelhaften Zeitverhältnissen eintreten, doch vorzugsweise nur jene Geschäfte treffen, welche schlecht und auf den Credit fundirt sind oder ihr Capital in schwindelhaften Experimenten arbeiten lassen. Und hat denn die Landwirthschaft keine Risicos? Können Mißerndten, Seuchen, Verluste von Forderungen, enorme Belastung im Kriege mit Entziehung der unentbehrlichsten menschlichen und thierischen Arbeitskräfte nicht auch die bedeutendsten und gefährlichsten Vermögensverluste herbeiführen? Es ist wahr, daß in der Landwirthschaft nicht so viel Geschäfte zu Grunde gehen, wie in der Industrie und im Handel; aber die Ursache ist vorzugsweise darin zu suchen, daß das landwirthschaftliche Geschäft besser fundirt

und nicht in der Lage ist, den Credit zu mißbrauchen. Mißbrauch des Credits und leichtsinnige Gewährung des Credits, um schnell reich zu werden, das ist die Ursache der meisten Bankerotte in Industrie und Handel.

Die größte Beachtung verdienen die Untersuchungen Renning's[17] über die Beziehungen der Industrie zur Landwirthschaft; sie geben uns einen klaren Einblick in die Ursachen des Krankens der Landwirthschaft. Diese sind, sagt Renning, theils vorübergehende, theils bleibende. Die vorübergehenden Ursachen sind eine Reihe günstiger Erndten, wodurch große Vorräthe sich angehäuft haben, welche auf den Markt drücken und ein Steigen der Getreidepreise nicht eher zulassen werden, bis dieselben aufgezehrt sind. Aber reiche wie knappe Erndten nehmen ihr Ende, mehrere hintereinander folgende Mindererndten steigern den Preis in demselben Verhältniß, wie die Mehrerndten ihn drücken; es liegt deshalb ein Grund zur Entmuthigung für denjenigen nicht vor, dessen Mittel es gestatten, die Krisis zu überstehen. Es wird auch wieder besser, es werden die Verluste ersetzt durch Mehrerndten. Die bleibenden Ursachen liegen hingegen in der künstlich geschaffenen, für die jetzigen Verhältnisse wenigstens unnatürlichen, Begünstigung der Industrie vor dem Ackerbaue, und in der noch unnatürlicheren Macht der Eisenbahnen, welche, jeder Controle durch die Gesetzgebung entzogen, ihre Privilegien dazu benutzen dürfen, den nachtheiligsten Einfluß auf die Production des Inlandes zu üben (siehe S. 296). Durch das Zusammenwirken dieser beiden Factoren ist der kaum begreifliche Zustand hervorgerufen worden, daß man in Folge der Zollpolitik an den Grenzen die Einfuhr fremder Waaren durch die Schutzzölle künstlich abhalten will, in Folge der Eisenbahnmacht, durch die sogenannten Differentialtarife, die natürlichen Entfernungen zu beseitigen sich bestrebt.

Geht man auf den Grund der Schutzzölle zurück — fährt Renning fort — so muß man vorher anerkennen, daß ein Land in dem Ackerbaue nur eine gewisse begrenzte Anzahl von Menschen zu ernähren vermag, daß wenn diese überstiegen ist, lohnende Arbeit für Alle sich in demselben nicht findet, daß die Preise der Arbeit dadurch in einer Weise gedrückt werden, welche eine irgend erträgliche Existenz der Arbeiterklasse nicht mehr zuläßt, daß dann die Consumtionskraft derselben auf einer niederen Stufe bleibt, und folglich auch der Ackerbau selbst unter solchen Zuständen empfindlich leidet, daß ein Land der Verarmung mehr und mehr entgegengeht, wenn es Producte der Industrie von fremden Nationen kaufen muß, während es ihm selbst an Verwendung seiner Arbeitskräfte fehlt. Auch darf man nicht übersehen, daß in einem zu einer stärkeren Bevölkerung gelangten Ackerbaustaate, Capitalien sich schwerer ansammeln,

folglich der Industrie es nicht leicht wird, zu einem gewissen Entwicklungsgrade zu gelangen, wenn sie die Concurrenz mit Nationen aushalten will, wo bereits länger eine große Capitalskraft, eine ausgebildete industrielle Thätigkeit besteht. Unter solchen Zuständen ist die Industrie ein absolutes Bedürfniß. Indem man nun in diesem Stadium der Entwicklung die Schutzzölle schuf, konnte kein anderer Grund für dieselben vorliegen, als durch solche die Concurrenz des Auslandes auf dem inneren Markte zu erschweren, mit andern Worten, man hielt es gerechtfertigt, die Consumenten von Industrieartikeln zu Gunsten der Industrie mit einer Abgabe zu belegen, welche der Höhe der Schutzzölle gleich kam. Richtig konnte dieses Princip höchstens unter der Bedingung und nur so lange sein, als man durch diese Politik den vorhandenen Arbeitskräften Verwendung verschaffen wollte, man konnte nicht die Absicht haben, der Industrie, die man wecken wollte, ein bleibendes Uebergewicht über den Ackerbau zu sichern, man wollte sie nur neben diesem heranziehen, bis sie geeignet wäre auf eigenen Füßen zu stehen. Wenn man jetzt, nachdem es in keinem Theile des Zollvereins an Arbeit fehlt, nachdem allenthalben hohe Löhne erzielt worden sind, nachdem an Stelle des Mangels an Arbeit Mangel an Arbeitern getreten ist, noch das Princip verfolgt, Arbeit statt Arbeiter zu verschaffen, wenn jetzt die Handelspolitik sich nicht zu freieren Ansichten erhebt, so müssen hieraus die Zustände erwachsen, wie sie hervortreten, künstliches Treiben der Arbeiter in die Industrie, Entziehen derselben für die Landwirthschaft, fortdauernde Erhebung einer Abgabe von den Consumenten von Industrieartikeln, den Landwirthen insbesondere, also ein durch nichts gerechtfertigtes Uebergewicht der Industrie über die Landwirthschaft. Wenn man hiernach heute noch von einem Schutz der „nationalen Arbeit“ reden will, so hat dieses einen eigenthümlichen Klang, wo gleichzeitig die Klage über Mangel an Arbeitern ganz Deutschland durchdringt; es kann sich nur darum handeln, ob es nöthig ist, ferner künstlich zum Nachtheil eines Theils der Thätigkeit des Volkes, die Arbeiter in eine andere zu drängen und zwar auf Kosten desjenigen Theils, welcher das Entziehen derselben durch höhere Preise bezahlen muß, mit anderen Worten, ob es gerechtfertigt ist, daß die Landwirthschaft die Producte der Industrie theurer erkaufen muß, damit diese im Stande ist, ihr in einem noch höheren Grade die Arbeitskräfte zu entziehen. Es kann sich nur um die Frage handeln, haben die Schutzzölle diese Folgen oder haben sie solche nicht? Haben sie dieselben, so begeht man gegen die Landwirthschaft ein offenbares Unrecht, haben sie solche nicht, so ist kein Grund vorhanden, diesen künstlichen, kostspieligen Apparat bestehen zu lassen. Die Handelspolitik muß sich den Bedürfnissen der Zeit anpassen, will sie nicht zum Gegentheil dessen führen, was sie erstrebt. England, daß an dem Schutzprincip für die Industrie

und die Landwirthschaft zu lange festhielt, hat dieses am besten bewiesen; seine jetzige Größe und ganz enorme Entwicklung der Industrie, des Handels und des Ackerbaues datiren von der freieren Bewegung. Deutschland ist auf dem Wege, sich selbst am meisten durch das System der Schutzzölle zu schaden, denn eine rege Entwicklung der Kräfte findet sich erst in der Concurrenz, jedes Privilegum lähmt dieselben oder läßt sie ruhen; der Schutz auf Kosten Dritter führt zu einem Uebergewicht der Industrie, es tritt, durch denselben hervorgerufen, eine relative Ueberproduction ein; kann der Markt, weil die Arbeitskräfte künstlich in einen Zweig gedrängt sind, die Masse der Erzeugnisse nicht aufnehmen, so fehlt der Industrie von selbst der Absatz. Die Folgen des seit Jahren bestehenden Zustandes treten, für den der sie erkennen will, bereits hervor. Die Städte klagen über die Verminderung der Consumtion auf dem Lande und diese wird in dem Grade höhere Dimensionen annehmen, als der Landwirthschaft die Mittel für solche entzogen werden; die weitere Folge hiervon wird sein, daß die Arbeiten der Industrie selbst eingeschränkt werden müssen. Es bestehen vielfach die irrigsten Ansichten über den Absatz der Industrie, man erschrickt über die verminderte Consumtion in einem fernen Welttheil, man beachtet die Einschränkung derselben in der nächsten Umgebung viel weniger. Es hat z. B. Nordamerika eine wesentlich geringere Bevölkerung als der Zollverein, man schrieb der in Folge des Krieges auftretenden verminderten Consumtion in diesem Lande, nach welchem alle industriellen Nationen ihre Waaren versenden, eine wesentliche Bedeutung zu. Und doch kann die verminderte Consumtion von so bedeutendem Einflusse auf unsere Industrie nicht sein. R. weist nach, daß 1861, vor dem amerikanischen Kriege, im Zollverein von der eingeführten Baumwolle und den Baumwollgarnen 89 Proc. consumirt und nur 11 Proc. (als Waaren) wieder ausgeführt wurden. Ebenso consumirt der Zollverein nicht nur alle in ihm producirte Schafwolle, sondern auch noch einen großen Theil der eingeführten Wolle und des Wollengarns und führt einen kleineren Theil derselben wieder aus. Aus diesen Thatsachen zieht R. den Schluß, daß der Zollverein, welcher auf dem auswärtigen Markte mit seinen Waaren so ansehnlich concurrirt, einen Schutz der nationalen Arbeit nicht mehr bedarf, dann aber, daß er an die Erhaltung seiner eigenen Consumtionskraft denken muß, will seine Industrie dauernd prosperiren. In dem Maße aber, wie man die letztere auf Kosten und zum Nachtheil des Landwirths begünstigt, fällt naturgemäß dessen Consumtionskraft. Die Geschichte und selbst die neueste hat hierfür Belege genug geliefert.

Während man Principien verfolgt, welche der Landwirthschaft nach allen Richtungen hin schädlich werden müssen, wiegt man sich noch oft genug in dem schönen Gedanken, Deutschland sei ein „Ackerbaustaat“

und aus dieser Ansicht folgt der Glaube an die Nothwendigkeit einer künstlichen Hervorrufung und Beförderung der Industrie. Reuning zeigt nun, von der Ansicht ausgehend, daß ein Ackerbaustaat wesentlich mehr an seinen Producten aus- als einführen muß, in wie weit heute noch Deutschland diese Bezeichnung verdient. Eine Uebersicht der Ausfuhr der wichtigsten Ackerbauproducte und ihrer nächsten Fabrikate in den letzten 10 Jahren giebt hierüber Aufschluß. Aus den darauf bezüglichen Aufstellungen geht hervor, daß nur von dem Getreide (Roggen und Rapps ausgenommen) und Spiritus, wesentlich mehr ausgeführt als eingeführt wird und daß im Ganzen für 9 1/2 Millionen Thlr. Producte der Landwirthschaft, sowie Oel, Spiritus, Mühlenproducte mehr eingeführt als ausgeführt werden. Und selbst die Mehrausfuhr an Getreide ist so unbedeutend, daß ohne Vermehrung der Production zwei Jahre der seitherigen Bevölkerungszunahme hinreichen würden, um dieses Quantum zu consumiren. Diesen Zahlen gegenüber wird man die Ansicht wohl aufgeben müssen, als sei der Zollverein ein Ackerbaustaat. Das Land, welches in sich selbst die Abnehmer für seine Producte findet, wird zum größten Wohlstand gelangen, wenn jeder einzelne Zweig der Volksthätigkeit in gleicher Weise prosperirt; jedes künstlich geschaffene Uebergewicht eines Theiles derselben drückt aber den anderen und führt zuletzt dann nothwendig zu einer Reaction zum Nachtheil des begünstigten Theiles selbst, dann, wenn die Production außer Verhältniß zu der Consumtion tritt, folglich eine Ueberproduction entsteht.

Während für die Industrie die Zollschranken erhalten werden und die fremde Concurrenz vielfach ausgeschlossen wird, tritt auch die Eisenbahnmacht auf ihre Seite, indem sie die Fracht für die Rohstoffe und Betriebsmittel derselben auf den niedrigsten Satz herabsetzt, für die fertigen Fabricate, die herangeführt werden können, diese Ermäßigung nicht eintreten läßt, hingegen aber die Rohproducte der Landwirthschaft (Düngstoffe) höher verfrachtet als die Rohproducte der Industrie und für die Producte der Landwirthschaft die Differentialtarife eintreten läßt (s. S. 296) und die Concurrenz des Auslandes mit dem Inlande begünstigt.

Außerdem ist die Besteuerung der Landwirthschaft eine wesentlich höhere als die der Industrie. Für das Kgr. Sachsen hat Reuning nachgewiesen, daß an directen und indirecten Steuern, sowie an Gemeindelasten auf den Kopf der selbstthätigen Landwirthe 7 Thlr. 7 Sgr., auf den Kopf der selbstthätigen Industriellen und Kaufleute 21,6 Sgr. (!), auf den Kopf der in der Landwirthschaft thätigen Bevölkerung im Durchschnitt 3 Thlr. 27 Sgr., und auf den Kopf der in Industrie und Handel thätigen Bevölkerung nur 10,1 Sgr. (!!!) kommen, ohne daß die Landwirthschaft irgend einen Vortheil von dieser höheren Besteuerung habe. Es wäre inte-

ressant auch für die anderen Staaten des Zollvereins die Besteuerungsverhältnisse kennen zu lernen.

Die Landwirthschaft will sich nicht, schließt R., unter den Schutz der Zölle stellen; was sie will und was sie zu verlangen ein Recht hat, das ist Gleichstellung mit der Industrie, Beseitigung der nicht mehr zeitgemäßen Begünstigung derselben, die Möglichkeit einer Concurrenz nach jeder Richtung hin; dann findet die Landwirthschaft ihre Productionsrichtung von selbst, wenn sie dann nicht zu concurriren vermag, hat sie es sich selbst zuzuschreiben und keinen Grund zur Klage; sie will aber nicht als Mittel zum Zwecke betrachtet werden, auf ihre Kosten eine Industrie groß zu ziehen, dieser dienstbar zu sein.

Die gegen das Kranken des landwirthschaftlichen Gewerbes empfohlenen Heilmittel sind so verschieden, wie es die Ansichten über die Ursachen sind. Diejenigen, welche die Ursache in einem gegenüber den heutigen Verkehrsverhältnissen zu ausgedehnten Körnerfruchtbaue suchen, empfehlen Einschränkung desselben; „der Getreidebau muß der Ausdehnung nach beschränkt, dem Ertrage nach gesteigert werden, mit anderen Worten: es muß in Zukunft auf kleinern Flächen mehr und wohlfeileres Getreide, dabei auch auf wohlfeilere Weise gebaut werden, damit der Erlös daraus ein höherer, damit die Bodenrente eine größere wird." (Burkhard). Vollkommnere Bodenbearbeitung, Tiefcultur, Einführung besserer Culturgeräthe, reichlichere Düngung, Drillcultur und Maschinensaat mit Samenersparniß; vorzügliches Saatgut, richtige Auswahl der Bodenarten, Maschinendrusch, vermehrter Futterbau auf dem Acker, verbesserte Viehzucht und Vermehrung des Viehes, vermehrter Handelgewächsbau, technische Nebengewerbe zur Verwerthung der landwirthschaftlichen Producte: das sind die Heilmittel, welche Burkhard empfiehlt. Mit den gleichen Mitteln glauben auch Schmoller und andere Nationalökonomen der Landwirthschaft helfen zu können. Auch Fraas giebt diese Heilmittel an und legt ein besonderes Gewicht auf die erhöhte Thierproduction und auf die Wiesenbewässerung als Mittel der „Cultur der Steigerung"; es soll dem Boden nicht nur wiedergegeben werden, was ihm genommen wird, sondern durch zweckmäßige Verbindung mit Wiesen, die reichlich bewässert und überschlammt werden können, — „das künstliche Alluvion" — ihm mehr noch zugeführt werden, um den Boden in einen immer höheren Culturzustand zu bringen. Wo es, namentlich kleineren Landwirthen an Capital zur Einrichtung von technischen Nebengewerben, zur Anschaffung vollkommener Culturgeräthe, Erndtemaschinen u. s. w. fehlt, sollen die Landwirthe in der Association die Mittel suchen. Von dem Staate verlangt Fraas amtliche Untersuchungen über die landwirthschaftlichen Zustände, Belehrung, Ermunterung und Anregung, Magazinirung von Getreide und Mehl,

Beseitigung unangemessener und zu hoher Besteuerung, Getreidezollgesetzgebung u. s. w. Hamm hält die Spatencultur neben dem Großbetrieb mit dem Verschwinden des Bauernstandes für das Ziel der heutigen Landwirthschaft — ein Betriebssystem, welches die Vortheile der beiden Besitzformen, Groß- und Kleinbetrieb, in sich vereinigt. Vergl. S. 310. Birnbaum findet in der zu großen Höhe der Gebäudecapitalien, die in Deutschland überall hervortritt neben zu geringen Betriebscapitalien, eine der Hauptursachen der geringen Rentabilität der Landwirthschaft. Graf Hoverden glaubt die Zeit gekommen, daß die Landwirthschaft zur extensiven Cultur, zum Dreifeldersystem zurückkehre.

Beachtung verdienen Tribulus' „Agronomische Rückblicke" in der Agronomischen Zeitung 1867. Nr. 23 u. 24.

Quellennachweis.

1) Amtsblatt für die landw. Ver. des Königr. Sachsen. 1866. S. 16.
2) Ebendaselbst. 1866. S. 105.
3) Fühling's Neue landw. Zeitung. 1866. S. 241.
4) Die Ackerkriesen und ihre Heilmittel.
5) Fühling's Neue landw. Zeitung. 1866. S. 19.
6) Landwirth. 1866. No. 37.
7) Wesen und Ziele der Landwirthschaft.
8) Zeitschr. f. d. landw. Ver. d. Großh. Hessen. 1867. No. 8.
9) Landw. Centralblatt. 1867. Bd. I. S. 389.
10) Jahrbuch der Viehzucht. 1867. Bd. I. S. 11.
11) Landwirth. 1867. S. 184.
12) Ebendaselbst. 1867. S. 192.
13) Ebendaselbst. 1867 S. 72.
14) Amtsblatt f. d. landw. Verf. d. Königr. Sachsen. 1867. S. 33.
15) Preußische Annalen d. Landwirthschaft. 1866. Bd. II. S. 283.
16) Fühling's Neue landw. Zeitung. 1866. S. 247.
17) Amtsblatt f. d. landw. Vereine i. Königr. Sachsen. 1866. S. 3 u. S. 101.

9. Wiesenbau.

Von Wiesenbaumeister **Petry**.

Der Wiesenbau soll zweckmäßige Einrichtung der Wiesen bewirken, wodurch die Gewinnung der denkbar größten Mengen von Futtergräsern ermöglicht wird.

Seine hohe Wichtigkeit im landwirthschaftlichen Gewerbe basirt einerseits auf der Sicherung der Viehhaltung, der Düngervermehrung und daraus folgender Bereicherung des Ackerlandes an Pflanzennährstoffen, andererseits ist in wirthschaftlicher und nationalökonomischer Hinsicht kein einfacheres Mittel bekannt, in ähnlicher Größe den Bodenwerth zu steigern. Noch beinahe überall sehen wir das Land mit beträchtlichen Flächen ausgestattet, die wegen ihrer Lage oder Bodenbeschaffenheit geringe oder gar keine Erträge liefern und auch eine Bearbeitung mit dem Pfluge nicht lohnen. Ein großer Theil derselben liegt an den Gestaden der Flüsse und Bäche, oder weiter aufwärts über den vorborgenen Wasseradern der Erde. Deren Bodenbeschaffenheit ist gar häufig da, wo mächtige und chemisch werthvolle Schichten auftreten, als zu naß und kalt, oder im anderen Falle, wo das Wasser seine zerstörenden Einflüsse an der Vegetationskrume geltend macht, oder wo seine bildende Thätigkeit mit reinen Gebirgstrümmern, Gerölle, Gruß, Körnern und Sand anfing und vollendete, als zu steril, oder endlich wegen unzeitiger Ueberschwemmung — zur Gewinnung von Feldfrüchten nicht geeignet. Viele Tausende Morgen solchen Landes warten der zweckmäßigsten Einrichtung zu werthvollen Wiesen.

Als erster Grundsatz darf beim Wiesenbau nie übersehen werden, daß die Wiesen stets mittelst regelrecht angelegter Netze von Be- und Entwässerungsgräben aus dem Rieselwasser vollständig gedüngt werden, d. h. eben so viel oder mehr Aufbaustoffe des Grases erhalten, als denselben jährlich durch reiche Heuernten entzogen werden. Werden diese Stoffe nicht alle,

oder in zum Theil unlöslicher Form, wieder zugeführt, so verarmt der Boden, die Fruchtbarkeit nimmt ab.

Es ist bekannt, daß die meteorischen Niederschläge (Regen, Schnee rc.) den mit Pflanzennahrung versehenen Boden abspülen, unaufhaltsam solche aus den Gesteinen auflösen und diese rastlos dem Kreislauf entziehen und in die tiefen Meeresstellen begraben. Jeder kleine Bach raubt in seinem Wassersammelgebiet eine gewisse Menge Pflanzennahrungstheile dem Feldbau.

Nach Hagen[1] führt der Rhein bei Emmerich aus einem Wassersammelgebiet von 2800 □Meilen per Secunde 76000 Cubikfuß Wasser. Rechnet man auf jeden Cubikfuß Wasser 5 Gramm[2] aufgelöste Pflanzennährstoffe, so entzieht derselbe dem Ackerbau seines Sammelgebietes pro Secunde 760 Pfd. und jährlich 239673000 Centner des werthvollsten Düngers, ohne die suspendirten Schlammtheile, welche einen Theil des Ackers selbst repräsentiren, in Betracht zu ziehen.

Setzt auch der Zweifler diesen enormen jährlichen Verlust auf die Hälfte herab, so ist diese Summe noch wichtig genug zu den Fragen, ob die jährlich gesteigerte Zufuhr von Düngmitteln aus fremden Ländern diesen Verlust auf die Dauer ersetzen, den Anforderungen der vergrößerten Population genügen und ob die Landwirthschaft in dieser Abhängigkeit verharren soll, während so große Werthe unbeachtet verloren gehen.

Betrachtet man das Wasser als Düngerquelle, als ein Mittel, die in ihm enthaltenen Pflanzenaufbauelemente durch geeignete Vorrichtungen (Canäle, Gräben) auf die zweckmäßigste und billigste Weise dem Boden und den Aufnahmeorganen der Pflanzen zuzuführen, so finden wir Gründe genug, warum die Aegypter und andere Bewohner heißer Zonen schon in grauer Vorzeit großartige bauliche Einrichtungen schufen, die Leitung des Wassers auf ihre Felder Behufs Anfeuchtung des Bodens und Ablagerung der Pflanzennährstoffe zu bewirken. Die große Kornproduction im Nildelta, am Ganges und andern Orten war und ist die Folge der Bewässerung.

Deshalb hat Italien in seinem eigenen wohlverstandenen Interesse den Cavourcanal mit einem Kostenaufwand von 21½ Millionen Thalern in jüngster Zeit seiner Vollendung zuführen lassen.

Durch die Thatsachen überzeugt, daß die Bewässerung des Bodens das einfachste und sicherste Mittel ist, dem fließenden Wasser seinen Raub abzunehmen und mittelbar für den Ackerbau verwerthen zu können, macht man in und außerhalb Deutschlands gewaltige Anstrengungen, die natürlichen Filtrirapparate des Wassers, die Rieselwiesen, zu vergrößern und zu vervollkommnen. Glücklicherweise begünstigen die Regierungen diese nütz-

lichen Unternehmungen und somit sind auch in unserem Vaterlande erhebliche Meliorationen ausgeführt worden.

Das Nähere hierüber zeigen die statistischen Erhebungen. Es würde zu weit führen, auch nur einen Theil der vorzüglichern Meliorationen hier namentlich aufzuführen. Deren Anzahl ist groß, die Größe der einzelnen von der Privatparzelle aufwärts bis zu vereinigten Genossenschaften von vielen Tausend Morgen variirend, und bezüglich ihrer Ausführung gehören dieselben zum Theil den verflossenen Jahren an.

Gegenwärtig ist das Areal, welches zur Verbesserung auffordert, noch ungeheuer groß und richtige Einsicht im Verein mit dem Fleiß der Bevölkerung vermögen hierin dem Staate ebenso viel, wie jede Vergrößerung desselben, zu leisten.

Wenn endlich alle Schichten der Landwirthe von der Ueberzeugung durchdrungen sein werden, daß die ihnen von der Natur geschenkten jetzt lästig werdenden, Eingangs erwähnten Flächen zu guten Wiesen mit verhältnißmäßig geringen Herstellungskosten geeignet sind, daß es in ihrem Willen liegt, diese Wiesen durch Bewässerung zu qualitativ und quantitativ großen Futtererträgen zu befruchten, ohne dem Ackerland den nöthigen Dünger zu entziehen, oder fremden Kunstdünger einkaufen zu müssen, daß ferner die Productionsmasse des Futters aus einer bis jetzt wenig beachteten Quelle zufließen muß, um den universellen Stalldünger und folglich den Getreidebau vergrößern zu können, dann muß der Wiesenbau einen nie geahnten Aufschwung erfahren. Nicht allein materielle, sondern auch philantropische Gründe gebieten, hierzu alle Hebel in Bewegung zu setzen, denn die stets wachsende Population drängt unerbittlich auf größere Production von Getreide und Fleisch. Die Wiesenculur hat demnach als naturgemäßes Mittel, die im eigenen Lande verloren gehenden Pflanzennährstoffe wieder in den Kreislauf des Lebens zu ziehen, die weittragendste nationalökonomische Bedeutung.

In wirthschaftlicher Beziehung sprach ein Nestor der Landwirthschaft die denkwürdigen Worte[3]: „Gute Wiesen sind die Stützen der Viehzucht, die Hülfe des Ackerbaues, der Reichthum des Betreibers, das Kleinod jedes ländlichen Besitzthums. Schlechte Wiesen aber sind des Besitzthums wie des Besitzers Schande, der Viehzucht Nachtheil und selbst mittelmäßige des Ackerbaues Last."

Im weiteren Verfolg straft Schwerz auch diejenigen Landwirthe, welche in bestsituirten Verhältnissen den Wiesenbau vernachläßigen; wir sollen deshalb nie in den großen Fehler verfallen, deren Wirthschaften als Muster unserem oft durch entgegengesetzte Verhälnisse bedingten Betriebe zu octroyiren.

In Betreff der Pflege der vorhandenen Wiesen bleibt noch viel zu

wünschen übrig. Die Mehrzahl der Landwirthe ist noch nicht in der glücklichen Lage, alle einzelnen Verrichtungen bei der Wiesenpflege nach solchen Regeln zu leiten, welche die vielseitigen Wirkungen der Naturkäfte zum Vortheil der Vegetation stimmen. Erwägt man den Zusammenhang der verschiedenartigsten physikalischen, chemischen und physiologischen Prozesse, die einzeln, zusammen und wechselsweise oft aus heterogenen Ursachen bei der Bewässerung auf die Vegetation zur Wirkung gelangen und bedenkt, wie wenig die Wissenschaft gerade in diesem speciellen Felde gepflegt worden ist, so kann man begreifen, warum der Landwirth oft ganz verkehrte Manipulationen bei der Bewässerung vornimmt.

Es wäre gewiß ein lohnendes Streben und ein dauernder Segen für die Landwirthschaft, wenn geeignete Kräfte es unternehmen würden, in die noch theils dunklen Vorgänge bei der Bewässerung mit scheinbar wiedersprechenden Resultaten, Licht zu bringen. Die Aufgabe ist schwierig, wenn man bedenkt, welche verschiedene Bodenarten, ungleich temperirte und qualitativ verschiedene Wasser, wechselnde Elevationen, Lagen gegen Licht und Luft ꝛc. in Betracht genommen werden müssen; aber erwägt man den Umfang der Wiesen und deren Bedeutung in der Landwirthschaft, so dürfte die Wichtigkeit der Aufgabe mit deren Schwierigkeit aussöhnen. Von Agriculturchemie und Agriculturphysik müssen wir erwarten, daß sie das Chaos der Bewässerungsregeln einer wissenschaftlichen Erläuterung entgegen führen werden.

Daß man allgemein die Be- und Entwässerung schlecht übt, hat nicht allein seinen Grund in der üblichen Annahme, die Wiesenerträge müßten so ganz ohne jede Bemühung dem Landwirthe zufallen, sondern vielfach darin, daß man die Grundsätze derselben ungenügend kennt und deshalb mit aus ganz anderen Verhältnissen erborgten praktischen Erfahrungen wiederholt verkehrte Resultate erzielte. Und würden für die tausendfältig verschiedenen Wiesen auch empirisch wirklich gute Behandlungsregeln gefunden, so werden dieselben ohne wissenschaftliches Verständniß nur äußerst langsam — aber auf den leichten Schwingen des Wissens getragen, schnell zum Allgemeingut werden. Der Landwirth kann nur die unter denselben obwaltenden Umständen gleichartigen Erscheinungen seines Gewerbes in Regeln zusammenfassen und die Wissenschaft hat die Ursachen derselben mit der Verkettung aller wirksamen Factoren zu erklären.

Es kann hier nicht der Vorwurf treffen, als seien zu obigem Gemälde zu unfreundliche Farben gewählt. Uebersieht man auch, daß oft noch bei Unverständigen der Dünger zum Ersatz der durch das Heu dem Boden entzogenen Nährstoffe anstatt zum Acker auf solche Wiesen geführt wird, die denselben billiger und sicherer aus dem unbenutzten Wasser entnehmen müßten, so läßt sich doch nicht verkennen, daß die vielen anderen

nützlichen Eigenschaften des Wassers bei der Graserzeugung auch viel zu wenig in Anwendung kommen.

Die Vorführung der wesentlichsten und wichtigsten Eigenschaften des Wassers und deren Benutzung zeigt vorzugsweise den Stand der gegenwärtigen Wiesenpflege.

Wie viele Graserträge erreichen keine vollständige Entwickelung, weil in trockener Jahreszeit dem Boden, resp. dem Gras, das zu $^2/_3$ seines Gewichts aus Wasser besteht, dieses fehlt, weil versäumt wird, es über den Boden zu leiten, während die Besitzer solcher Wiesen den Himmel um befruchtenden Regen bitten.

Wie selten wird erwogen, daß das Wasser als allgemeines Lösungsmittel mit Hülfe seines Kohlensäuregehaltes 2c. die wichtigsten mineralischen Nährstoffe in assimilirbare Form bringt, als Träger derselben zu den Aufnahmeorganen rechzeitige Ernährung vermittelt, wodurch das Gras Gesundheit und Fähigkeit erlangt, die nöthigen Atmosphärilien aus dem großen Magazine der Luft zu absorbiren.[4]

Demnach ist das Wasser ein directes Nahrungsmittel des Grases und nach Liebig gleichsam die Brücke, über welche die anorganischen Materien in die Form von Pflanzen geführt werden.[5]

Wenn die erste Frühlingswärme die Wiesen mit grünem Flor überzieht und dazu die stärksten Knospen des Grasstockes zur Entwickelung anregt, so wachsen die Hoffnungen des Landwirthes auf eine zweite oder dritte Schur der Wiese, bis ein einziger Nachtfrost diese Hoffnung erregende Vegetation zerstört und dem Landwirthe einen Grasschnitt, sowie die rückliegende Vegetationszeit dieses Jahres raubt.

Das viele Grade wärmere Wasser würde, bei solcher Lufttemperatur über die Wiese geleitet, das Erfrieren des Grases verhindern; und selbst die rechtzeitige Berieselung des wirklich erfrorenen Grases kann nachträglich noch den Schaden heilen. Aerzte und Gärtner haben in ähnlichen Fällen lange schon praktische Beweise von der nützlichen Anwendbarkeit des Wassers gegeben.

Tausende von Rieselwirthen bewässern aber heute noch ohne Rücksicht auf die gegebene Möglichkeit, mit der Bewässerung die Unbilden der Witterung zu mildern, bei freundlichen warmen Tagen und legen die Wiesen bei kalter Luft trocken. Hierdurch wird die kalte Luft dem Boden zugeführt und die warme Luft dem Boden abgeschnitten. Es ist wohl selbstverständlich, daß man zur Beschützung des Grases im Frühjahr genügende Wassermengen zur Disposition haben und daß das Vorhandensein der nöthigen Gräben vorausgesetzt werden muß.

Die Grasstöcke der gemäßigten Zone haben die glückliche Eigenschaft, durch Umhüllung der unteren Stengelglieder mit Boden neue Triebe zu

bilden, sich zu verjüngen. Die mechanisch mitgerissenen, mit Nährstoffen durchtränkten Schlammtheile des Wassers sind hierzu das geeigneteste Material, da es, abgesehen von seinem Dungwerth und der Fähigkeit den Boden chemisch und physikalisch zu verbessern, durch das Wasser selbst auf die Wiese transportirt und zweckdienlich ausgebreitet wird. Die Nothwendigkeit, altersschwache Grasnarben durch Sameneinsaat aufzubessern, liegt vorzugsweise an unrichtiger Behandlung der Wiese.

Erwägen wir, welchen segensreichen Einfluß das Wasser durch Ablagerung seiner feinen Sinkstoffe auf die losen Böden (Trümmer, Sand rc.) erzeugt, indem ein fruchtbarer Mutterboden gebildet wird, der zufolge seiner größeren Dichtigkeit der Pflanze einen sicheren Stand bietet, eine größere Absorptionsfähigkeit und Capillarthätigkeit gegen Wasser und Gase erreicht und durch kräftigere chemische Actionen die Anforderungen der Vegetation mehr befriedigt, so fragt man Angesichts der an prächtigen Gewässern liegenden großen Gerölle und Sandwüsten, warum der Landwirth nicht die Naturkräfte anspannt, ihm diese Wüsten werthvoll zu machen.

Entwässerte Sumpfländereien, denen das kalte stagnirende Grundwasser bis zu einer entsprechenden Tiefe entzogen ist, und die anstatt dessen die befruchtende Luft und Wärme empfangen, sind in der Regel mit organischen Säuren und Metalloxydulen getränkt, die höchst nachtheilige Wirkungen auf die Vegetation ausüben und die erwarteten Ernten verringern. Die Bewässerung hat hier die wichtige Aufgabe einerseits durch den hydrostatischen Druck des Wassers die Bodenschichten zwischen dem Oberwasserspiegel (Zuleitung) und dem Spiegel des Unterwassers (Abzug, Drain) mechanisch auszuwaschen, anderseits aber durch den Gehalt des Wassers an Kohlensäure, Alkalien und alkalischen Erden jene etwa zurückbleibenden schädlichen Stoffe in Verbindungen zu bringen, die gegen die Vegetation ein passives Verhalten zeigen.

Moor- und Torfboden wird durch empfangene Schlammtheile ähnlicher Vortheile in physikalischer und chemischer Hinsicht theilhaftig, wie beim Sandboden angegeben.

Es ist die durchaus irrige Annahme noch vielfach verbreitet, der entwässerte Boden bedürfe keiner Bewässerung (natürlich mit geregeltem Wasserablauf.) Man fürchtet nach Obigem ohne Grund, dadurch könne der frühere, schädliche Zustand des Bodens wieder eintreten. Eine Kalkdüngung rc. soll statt der Bewässerung die Säuren binden, die nöthigen chemischen Prozesse einleiten, aber man übersieht hierbei, daß oft das vorbeifließende Wasser viel mehr Kalk führt,[6] als zu diesem Zwecke nöthig ist und daß die geognostische Beschaffenheit des Bodens selbst die Quelle von Eisenoxydulen sein kann, welche in diesem Falle einer stetig wiederholten Corrigirung bedarf.

Die schädlichen thierischen und vegetabilischen Einflüsse auf das Gras sind am sichersten durch entsprechende Regelung der Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens aufzuheben. Ein bewässerter Wiesenboden befördert nie eine übermäßige Entwickelung der Engerlinge, Grillen, Mäuse, Maulwürfe ꝛc. oder der unliebsamen Blattgewächse, der Moose, Heide- und Ginsterpflanzen. Die Sumpfflora geht durch genügende Entwässerung zu Grunde und ihre Stelle wird für bessere Futtergewächse frei. Beinahe vergeblich sind die Anstrengungen, die gegenwärtig gegen diese unberufenen Gewächse gerichtet werden; es wird mit secundären Mitteln kurirt und nicht das Grundübel geheilt. Was hilft das Abeggen der verschiedenen Moose auf sumpfigen, auf dürren, oder beschatteten Wiesen! Hier hilft Lichtung, da Bewässerung, dort Entwässerung des Bodens für immer.

Ebenso gut, wie das Gras durch Eggen von dem Druck der Moosdecke freier wird, erhalten die zurückgebliebenen Moose und deren Samen Gelegenheit, sich auszubreiten, falls nicht nach dem Eggen durch entspechende Düngung des Grasstockes, die Grasvegetation so befördert wird, daß ihm der alleinige Besitz des Bodens und das in der freien Natur geltende Recht des Stärkeren zu Theil wird. Die Erfahrung lehrt, daß mit diesen Experimenten kein dauernder Erfolg zu erzielen ist.

Der Zeitpunkt, welcher zum Mähen des Grases gewählt wird, fällt gewöhnlich hinter dessen Blüthezeit. Anstatt saftiges, nahrungsreiches Futter erhält man trockenes, holziges Stroh, eine verkürzte Vegetationszeit für den Grummet und, was gänzlich übersehen zu werden scheint, ist, daß die Nährstoffe des Halmes und die Reservestoffe im Wurzelstocke zur Ausbildung des Samens verwendet werden, der ziemlich zwecklos auf den Boden ausfällt, weil unsere Wiesengräser ausdauernd sind. Diese Entkräftung der Grasstöcke und Vergeudung von Zeit und Baustoffen für die nächstfolgende Ernte, werden durch rechtzeitiges Schneiden, nämlich dann, wenn die dominirenden Gräser der Wiese blühen und am nährstoffreichsten sind, beseitigt. Die faulen Stützen jener Meinung, jährlich reifen Samen der Wiese zukommen lassen zu müssen (Kornzuchttreiben) wodurch quantitativ und qualitativ geringere Ernten gewonnen werden, müssen bei einiger Einsicht in die physiologischen Vorgänge bei der Grasvegetation, aber auch bei oberflächlicher Betrachtung der Gräser unserer Felder in sich zusammenfallen.

Diese Beispiele zeigen, wie im Allgemeinen wesentliche Verrichtungen der Wiesenpflege vollzogen werden und manche naheliegende Vortheile unbeachtet bleiben, obwohl deren Verständniß weniger tiefe, naturwissenschaftliche Kenntnisse erheischt.

Es ist kaum zu begreifen, daß die Macht des eigenen Vortheils an der Hand der reinen Empirie in dieser Richtung nicht befruchtender gewirkt hat.

besonders da doch vereinzelte Kreise nachahmenswerthe Beispiele boten (Siegerland). Aber die Erkenntniß bleibt stets die wirksamste Triebfeder zum energischen Handeln. Hiermit soll nicht gesagt sein, daß der Landwirth ein großer Gelehrter sein müsse, sondern die Nothwendigkeit erheischt, daß er sich eine richtige Vorstellung von einem größeren Complex der Erscheinungen in seinem Fache zu geben vermöge. Die praktischen Fortschritte in seinem Fach bedingen dieses.

Seit jener Zeit, wo geistreiche Forscher im Gebiet der Naturwissenschaften ihre Aufmerksamkeit der Landwirihschaft schenkten, in der ein Erfahrungssatz nach dem andern das prüfende Läuterungsfeuer experimentell passiren mußte, konnte ein allgemeiner Aufschwung des landwirthschaftlichen Gewerbes nicht ausbleiben.

Diese neue Area trug sich mit dem Zuwachs der erhellten Thatsachen mit verjüngter Kraft mehr oder weniger auf alle Zweige der Landwirthschaft über. Man suchte nunmehr auch die unklaren Resultate, die in den berühmteren Wiesenwirthschaften als Kobolde des Mondes u. dergl. mysticirt waren, auf naturgesetzliche Weise zu erklären, wodurch das Reich der Meinungen unter der richtenden Strenge der aufhellenden Beweise mehr zusammen schrumpfte.

Die Analyse erklärte die Zusammensetzung der Gesteine des Bodens, Wassers, der Pflanzen und der Atmosphäre; sie lehrte deren gegenseitige chemische Beziehungen zu einander kennen. Nicht minder wichtige Ergebnisse krönten die Bestrebungen im Gebiete der Physik. Selbst die jungfräuliche Physiologie, die Botanik, Zoologie, Geologie und Klimatologie mit den ihnen verwandten Disciplinen halfen eine veränderte Anschauung im Gebiet des Wiesenbaues hervorrufen. Die handwerksmäßige Wiesenbaukunde genügte nicht mehr.

Und mit Recht fordert man die dem Wissen der gegenwärtigen Zeit angemessene Einsicht in alle Verhältnisse und Berücksichtigung aller Umstände, die natürlich bei dem Wiesenbau sehr mannigfaltig sind. Der Wiesenbaumeister soll, ehe er seine Projecte zur Ausführung bringt, Rechenschaft geben können, über alle Einzelnheiten und das Ganze seiner beabsichtigten Schöpfung und deren Rentabilität. Es soll nicht erst geschaffen und dann erörtert werden, was es geworden ist und muthmaßlich noch geben wird.

Es ist deshalb ein erfreuliches Zeichen des allgemeinen Fortschrittes, daß immer weniger nach Wiesenbauern gefragt wird, die bei einzelnen Bauausführungen unter denselben oder ähnlichen Verhältnissen die handwerksmäßigen Kunstgriffe bestimmter Einrichtungsarten nebst dem elementaren Nivelliren erlernten und dieser einzelnen Schablone und Bearbeitungsart alle andern oft entgegengesetzten Verhältnisse anzupassen suchten.

Solche schablonenmäßige Arbeiten sind weniger glücklich, wie die eines Schusters, der dieselbe Art Leder nach Bedarf über einen größeren oder kleineren Leisten zu Schuhen verarbeitet. Das Gute konnte bei solcher Behandlung nur gerathen und man hielt es vielleicht auch nur deshalb für gut, weil der Nachweis fehlte, daß die Anlage durch andere billigere Manipulationen rentabler geworden wäre. Ja es gab eine Zeit, wo die Kunst des Wiesenbaues darin bestand, die einzelnen Wiesenflächen zu mehr oder weniger künstlichen Ebenen umzuformen und ziemlich willkührlich mit Be- und Entwässerungsgräben zu versehen; es sind sogar recht theure Anlagen ohne Letztere entstanden.

Aehnliche Resultate wurden auf Anlagen gewonnen, die der reine Gelehrte ohne praktische Kenntnisse, oder Leute, die nicht die Kraft ihrer Gedanken ausschließlich den Disciplinen der Melioration gewidmet hatten, projectirten und ins Leben riefen.

Es wäre wünschenswerth, wenn eine größere Sorgfalt auf die Ausbildungsanstalten für Wiesenbaumeister gelegt würde. Die oft oberflächliche Behandlung des Gegenstandes oder gänzliche Ausschließung einzelner wichtiger Fächer kann der guten Sache nicht förderlich sein.

Die im Wiesenbau und Drainage einschlägige Fachliteratur zeigt gegenwärtig aus den schon angeführten Gründen ein reges Leben

Sind auch die Begriffe über diesen oder jenen Gegenstand bei den Cultur-Ingenieuren, oder wie sie sich sonst auch zu benamen pflegen, noch verschieden, so darf man doch zuversichtlich hoffen, daß eine öffentliche, rein sachliche Behandlung der zweifelhaften Fälle ein sicherer Weg ist, die Wahrheit zu gewinnen und namentlich zu verbreiten.

Als Meinung bewegend steht heute in erster Linie die geniale Erfindung einer Wiesenbaumethode von Petersen in Wittkiel. Man hat dieselbe mit dem Namen Petersen-Wiesenbaumethode belegt. Diese neue und eigenthümliche Art, die Wiesen zu cultiviren, besteht im Wesentlichen darin, den Boden auf circa 4 bis 5 Fuß Tiefe durch ein systematisches, sicher wirkendes Entwässerungsnetz von Drainröhren von dem stagnirenden Wasser zu befreien und mittelst geeigneter Vorrichtungen nach Bedürfniß dieses Wasser zur Anfeuchtung und Düngung des Bodens zu verwenden. Zu letzterem Zwecke ist eine Zuleitung von Bach- oder anderem Wasser nicht ausgeschlossen. Gerade dieses wird im Allgemeinen weniger unterstellt, obwohl ein gegebener Plan einer Pertersen-Anlage die Zuleitung von Mistjauche darstellt[7] und Turretin in seinem schönen Werkchen[8] solches deutlich ausspricht.

Bei dieser Methode werden die Haupt- oder Sammeldrains in der Richtung des Hauptgefälles und möglichst unter die Linie gelegt, welche die Tiefpunkte der wesentlichsten Terrainfalten beschreiben.

Die Neben- oder Saugdrains münden möglichst rechtwinklig, je nach der Bodenbeschaffenheit in Distanzen von 2—4 Ruthen in den Hauptdrain und richten sich in ihrem weiteren Verlauf bis zum blinden Ende nach den Horizontallinien, die von der Oberfläche der Kreuzpunkte aus seitwärts gefunden werden.

Das Gefälle des Hauptdrains accommodirt sich nach der Vorfluth und dem gegebenen Terrain, und die im Kreuz- oder Ausmündungspunkt an jenen gebundenen Saugdrains erhalten durch geringere Tieflage an ihren blinden Enden ein entsprechendes Gefälle (10 Rth. Länge 1—2 Zoll). Die Saugdrains leiten das im Boden steckende Wasser in die Hauptdrains und diese führen dasselbe in Bäche und andere geeignete Localitäten ab.

Man hat nunmehr eine vollständige Drainage, die von der bisher üblichen Drainmethode in sofern abweicht, als die Saugdrains unter horizontalen Linien mit geringem Gefälle arbeiten. Bekanntlich pflegt man bei der Ackerdrainage die Saugdrains in der Richtung des größten Gefälles zu legen, um mit billigen, resp. engen Röhren die möglichst größte Wasserableitung in kürzester Zeit zu bewirken und die Sicherheit zu gewinnen, etwaige wasserführende, tagausstreichende Schichten mit den Drains zu durchschneiden und auszuzapfen.

Die Dimensionen der Röhren werden je nach dem gegebenen Gefälle und der ab- und zuführenden Wassermenge bestimmt.

Wird viel Wasser zur Berieselung zugeführt, so versteht es sich von selbst, daß die lichten Weiten der Röhren verhältnißmäßig wachsen und nicht nach den Vincent'schen Tafeln[9] bestimmt werden können. Diese wichtigen Tabellen[10] sind bekanntlich nur auf die Niederschlagsmengen einer Gegend begründet und können demnach starke Quellen, oder Zuleitung von Wasser nicht ausdrücken.

Um aber auch dem wasserliebenden Gras bei trockener Witterung die nöthige Feuchtigkeit und Nahrung zuzuführen, erfolgt die Ausmündung der Saugdrains in die Hauptdrains nicht direct, sondern in einem 1 Fuß im Geviert haltenden, senkrecht bis circa 9 Zoll über die Bodenoberfläche aufsteigenden Kasten, oder einer Röhre. Auch der Hauptdrain gießt sein oberhalb gesammeltes Wasser in diesen, zum Vereinigungspunkt dienenden Kasten. Das in die abwärtsstehende Kastenseite möglichst dicht eingefügte und etwas in den Kasten eingeschobene Hauptdrainrohr, ist in demselben mit einem Verschluß versehen, der die Eigenschaft besitzen muß, wasserdicht abzusperren und von der Oberfläche ab, mittelst Drahtgestänge 2c. leicht stellbar zu sein. Ein- und Ausmündungen der Röhren liegen dicht auf dem Boden des Kastens.

Wird nun das Ventil, Schütz 2c. geschlossen, so steigt das Wasser nach

hydrostatischen Gesetzen gleichmäßig im oberhalb liegenden Boden sowie in dem Kasten in die Höhe und fließt durch diesen etwas über der Wiesenoberfläche durch vergitterte Löcher heraus. Das ausfließende Wasser wird von einer horizontalen und demnach über dem betreffenden Saugdrain liegenden Rieselrinne aufgenommen und auf die abwärts liegende Wiesenterrasse bis zum nächsten Drain resp. Gräbchen verbreitet, wobei es theils in den Boden versinkt und vom nächsten Drain aufgefangen und zu ähnlichem Mannöver veranlaßt wird, theils verdunstet. Sind alle Ventile eines Systems geschlossen, so muß, soweit dieses die Wiesenfläche beherrscht, der Boden eine gleichmäßige Anfeuchtung zunächst von dem Drainnetz bis an die Oberfläche herauf erhalten und dasjenige Wasser, das nicht von dem gesättigten Boden festgehalten wird, rieselt durch die vertheilend wirkenden Horizontalrinnen über den Boden ähnlich wie bei Hangwiesen.

Oeffnet man alle Verschlüsse, so fließt das Wasser mit entsprechender Kraft, etwaige Niederschläge in den Röhren ausfegend, durch den Hauptdrain ab; es wirkt dann die Drainage.

Es ist klar, daß man auf leichte Weise auch einzelne Wiesentheile durch entsprechende Stellung der betreffenden Ventile be- und entwässern kann.

Sind größere Pläne einzurichten, so zerlegt man dieselben in kleinere den Terrainverhältnissen entsprechende Systeme, wodurch die Anwendung von Röhren mit großem Caliber und deren Kostspieligkeit umgangen wird.

So viel über die Eigenthümlichkeiten des Epoche machenden Bausystems selbst. Detaillirteres findet der Leser in den Werken von Turretin Mayn, Dünkelberg u. A.

Bis jetzt hat die stark ventilirte Frage nach Rentabilität und Anwendbarkeit der beregten Methode noch keinen Abschluß gefunden. Gleich nach dem Erscheinen derselben zeigte die Tagespresse viele begeisterte Lobredner des Systems und eben so viel Gegner desselben; Andere hielten mit ihrem Urtheil zurück, um erst praktische Erfolge abzuwarten. Mit Lebhaftigkeit wurde der Gegenstand schon bei Gelegenheit der Generalversammlung des landwirthschaftlichen Vereins in Trier (1861) u. a. O. von verschiedenen Geschichtspunkten ausgehend discutirt.

Im Wesentlichen werden die Vortheile dieser Methode in folgende Sätze zusammengefaßt: Die Wiesenbauten nach der Petersen-Methode sind weniger kostspielig, als die üblichen Bausysteme und allgemeiner einführbar, besonders da nach geschehener Drainage die weitere Lockerung und Planirung des Bodens mit Ackergeräthen erfolgen kann.

Die durch die Heuernten dem Boden entzogenen Pflanzennährstoffe werden durch kleinere Wassermengen wieder zugeführt, weil das Wasser

durch andauerndere Berührung mit dem durch die Drainage poröser gewordenen Boden alle Nährstoffe abgiebt.

Eine vollständige Ausnutzung der Nährstoffe und die erhöhte Fruchtbarkeit des Bodens selbst wird durch entsprechend abwechselnde Wirkung der Luft und des Wassers auf denselben, sowie durch mechanische Bearbeitung erreicht.

Es werden die offenen Zuführungs- und Ableitungsgräben namentlich die kleineren innerhalb eines Systems durch Röhren erspart, wodurch ein beträchtlicher Landgewinn erzielt wird.

Das Areal läßt eine zeitweilige Ackerwirthschaft zu, wodurch eine neue Lockerung des Bodens und Verjüngung der Grasnarbe durch Ansaat möglich wird.

Entgegen gehalten wird:

Die Erfahrung hat bewiesen, daß die Einrichtung einer Wiese nach der Petersen-Methode entschieden theurer wird, als der vorzugsweise bisher geübte rationelle Bau. Dieser hat sich von jeher ebenfalls den natürlichen Terrainverhältnissen accommodirt und was die größere Ausdehnung des Grabennetzes und den damit verbundenen Landverlust betrifft, so ist es bei 90 Procent der Wiesenanlagen außer allem Zweifel, daß die Kosten des verhältnißmäßig schweren Röhrensystems, mit Zubehör und Einrichtung, den Werth des Bodens weit übersteigen.

Die Kosten, Einen Morgen Wiese nach der Petersen-Methode einzurichten, betragen mindestens 35 Thlr. und gewöhnlich mehr, sobald der Taglohn über 12 Sgr. steigt. Dieselben sind also doppelt so hoch, als man anfangs glaubte und es ist sicher, daß die Vereinigung vieler kleinen Besitzer zu einer solchen gemeinsamen Anlage mehr als doppelt schwierig ist.

Der Kostenpunkt ist hier oft entscheidend und der kleine Landwirth läßt sich bei einer Bausumme von 15 oder 10 Thlr. pro Morgen zu einem ihm den Werth und der Behandlung nach bekanntem Systeme oft auch nur dann bestimmen, wenn er über die absolute Nothwendigkeit aller baulichen Anlagen im Klaren ist. Nicht ohne Grund fragt man, ob der kleine Ausfall von Gräben und die geringeren Dimensionen der vorhandenen, ob die bei gewissen Boden unvortheilhafte Planirung mit Spannkraft die Anlagekosten so erheblich vermindert, daß die Kosten des Röhrensystemes aufgewogen werden. Gewiße Auf- und Abträge des Bodens, sonstige bauliche Einrichtungen, wie Wehre, Schütze, Brücken, Hauptzu- und Ableitungsgräben, Rieselrinnen ꝛc. bleiben allen Systemen gemein.

Und was gerade die Gräben als viel verschrieene Behinderer der Heuabfuhr betrifft, so sehe man sich nur die musterhaft flinken Heuernten

im Siegerlande an, man wird ganz andere Eindrücke empfangen, als sie manche Bücher dem Unkundigen zu geben geeignet sind.

Die Einführbarkeit der Petersen-Wiesenbau-Methode ist nicht allein vom Willen, sondern auch oft von unbesiegbaren Umständen abhängig. Bei geringer Vorfluth dürften die Röhren leicht so nahe an das Bereich der Wurzeln gelegt werden, daß verstopfende Wurzelwucherungen befürchtet werden müssen. Es sind Fälle bekannt, wo 30 bis 40 Fuß Wasserdruck solche nicht auszuspülen vermochten.

Faßt man aber alle jene großen Sand- Moor- und Torfflächen ins Auge und bedenkt, daß der Sandboden und andere mit ähnlichem Aggregatzustand nicht allein höchst selten keiner Drainage bedürfen, sondern daß die Stauapparate in denselben unwirksam sein würden, erwägt man ferner, daß zur sicheren Verbesserung dieser Bodenarten und zur oft nothwendigen Hebung der Oberfläche der Torfe und Moore, die Aufführung von Schlammtheilen durch eine entsprechend große Wassermenge erforderlich bleiben wird, so muß vorläufig ein großer Complex, der besonders das wirthschaftliche und nationalökonomische Interesse sehr in Anspruch nimmt, von dieser Baumethode ausgeschlossen bleiben. Nur die ältere, rationelle Methode des Wiesenbaues wird diese Flächen zunächst mit der mächtigen Hülfe des Wassers befruchten und zu einer späteren vollkommneren Bauart vorbereiten. Hier schafft die Zeit, was die Kraft des Menschen nicht erreichen würde.

Nach Turretin braucht eine Wiese kaum $1/_8$ bis $1/_9$ des bisher verwendeten Wasserquantums zur Berieselung resp. vollständigen Sättigung des Bodens und Rückgabe der durch die Ernten entzogenen Pflanzennährstoffe.[11] Dieses Wasserquantum enthält schon 4 mal mehr Pflanzennährstoffe als zur reichsten Heuernte erforderlich sind.[12] Es wäre ein wichtiger Aufschluß, wenn der Beweis geführt worden wäre, ob nun diese Menge Wasser auf Wiesen geleitet, die nach der Petersen-Methode eingerichtet, $1/_4$ der Pflanzennährstoffe den Wurzel führenden Bodenschichten abgebe. Daß dieselben nicht einmal alle oberhalb des Röhrennetzes, resp. der Erhebungszone des Grundwassers, sondern auch in den Untergrund und sei es nur durch Diffussion der ungleichwerthigen Lösungen, oder durch den Druck des Wassers, geführt werden, ist einleuchtend. Zweifelhaft bleibt es, ob nun die Wurzeln des Grases ihre absorbirende Oberfläche dergestalt vergrößern, daß vorhandene Nährstoffe in den Entfernungen bis zum Röhrensystem aufgesucht werden. Ebenso ungewiß sind wir über die Menge Nährstoffe, welche das Wasser bei Berieselung an den Boden abgiebt; wir wissen nicht, ob jenes $1/_4$ wirklich absorbirt wird. Das wissen wir jedoch, daß bei vorhandener Möglichkeit dem Boden mehr Nährstoffe zugeführt werden müssen, als die beabsichtigte Ernte repräsentirt, weil ein Theil jener Stoffe

in chemische Verbindungen treten kann, die der Assimilation weniger zugänglich sind.

Denkt man sich nun eine der vielen armen Bodenarten, denen einige Glieder in der Kette der Pflanzenbauelemente fehlen und zugleich ein Wasser, das nur Spuren davon führt, und nimmt auch den günstigen Umstand an, daß diese mit dem Boden in Berührung gebracht, sicher absorbirt und von der Pflanze assimilirt würden, so ist in diesem Falle ein größerer Wasserbedarf nöthig. Der fehlende Stoff ist der wichtigste [13], weil durch dessen Ersatz die vorhandenen wirksam werden und die Vegetation ermöglicht wird. [14] Das während der Vegetationszeit gegen das Bachwasser oft 10 Grad niedriger temperirte Drain-Wasser, sein Gehalt an Humin-, Ulmin- und anderen Säuren, seine Metalloxydule, wirken schädlich auf die Vegetation. Es kann nur da als zweifelhaftes Anfeuchtungsmittel in Anwendung kommen, wo jedes andere bessere Wasser fehlt.

Wenn es nöthig ist, daß die Grasnarbe durch Beschlämmen stets verjüngt wird, daß zur Abwehr eines Frostes die ganze Wiese mit einer genügenden Wasserdecke überzogen wird, und daß ferner zu dünne Rieselschichten oft so viel Verdunstungskälte erzeugen, daß die Pflanzen erkranken, so ist es stets vortheilhaft, über Wassermengen zu gebieten, die in allen Fällen ausreichen.

So viel Ansichten auch über den Wasserbedarf für eine gegebene Wiesenfläche zu Tage treten mögen, so werden die hierüber seit mehreren Generationen gewonnenen Erfahrungen stets einigen Anspruch auf Geltung machen dürfen. Im Siegerland, wo Industrie und Landwirthschaft um jeden Tropfen Wasser geizen und geregelte Wasservertheilung doch bald diese, bald jene Hauptthätigkeit der Einwohner hinsichtlich der benöthigten Wassermenge nicht ganz befriedigt, fand man Gelegenheit, die durch Zeitdauer constant gewordenen Resultate auf Wiesen mit verschieden großem Wasserquantum zu vergleichen. Diejenigen Wiesen, welche über solche oder ihnen nahe kommende Wassermengen gebieten, wie sie Vincent angiebt [15], sind am fruchtbarsten und ertragfähigsten. Es sei hier die Bemerkung gestattet, daß vor Erscheinen der Vincent'schen Angaben in dortiger Wiesenbauschule solche, durch lange Zeiten auf verschiedenen Bodenarten mit abweichender Neigung und wiederholter Benutzung des Wassers erprobte und näher präcisirte Größen der erforderlichen Wassermengen zu Bewässerung entwickelt und vorgetragen wurden. Daß die hygroskopischen Eigenschaften des Bodens und dessen Fähigkeit auszutrocknen, besondere Modificationen der Wassermengen erfordern, bedarf kaum der Erwähnung. Zur Beruhigung und Berichtigung diene noch die Angabe, daß vor 10 Jahren nur noch einige Ruthen Wiesen, nach dem Muster von Schenk angelegt, unter den Tausenden Morgen Kunstwiesen im Siegen'schen

als Curiosum gezeigt wurden. Sein angedeuteter Wasserbedarf figurirt nur in verschiedenen Schriften als Paradepferd; er ist aber von Niemand zur Anwendung adoptirt worden.

Unzählige Beispiele zeigen, daß nicht einmal die Annahme berechtigt ist, als genüge zur Anfeuchtung der Wiesen während der Vegetationszeit diejenige Wassermenge, welche hinreicht den Boden zu sättigen. Auf welche Weise man diese Wassermenge auch dem Boden beibringen mag, immerhin wird dieselbe, wenn nicht schon hohes Gras gleichsam eine kühlere, schützende Schichte bildet, an der Oberfläche einer energischen Verdampfung unterworfen werden. Die Größe der Verdampfung hängt von verschiedenen Ursachen ab und so finden wir es natürlich, wenn zuweilen $^5/_6$ [16] bald $^3/_4$ [17] sogar $^8/_9$ [18] als Verdunstungsmengen der jährlichen meteorischen Niederschläge angegeben werden. Ueberbreitet man die Wiese mit einer so dünnen Wasserschicht, daß hierzu pro Tag und □ Ruthe nur 4 Cubikfuß Wasser erforderlich, so ist die Möglichkeit [19] einer gänzlichen Verdampfung dieser zugeleiteten Menge gegeben, welches einen Wärmeverlust von nahezu 145000 Calorien ausmacht. [20] Vielleicht läßt sich theils auf diese Weise erklären, warum auf durchlassendem, nicht entwässerungsbedürftigem Boden, bei schwacher Rieselung am Grabenbord entlang, wo die Verdunstung der Wasserschicht nicht bis auf den Boden bewirkt wurde, schönes Gras und weiter abwärts der Hänge prächtige Binsen, Riede und Moose erzeugt werden.

Der Vergleich der Wiesenbauten nach Petersen-Methode gegen die Siegen'schen Kunstwiesen, unter denen man gewöhnlich irrthümlich nur Rückenbauten versteht, ist nur in Bezug auf die Baukosten beider Bausysteme glücklich gewählt. Ob die Ertragsfähigkeit beider gleich wird, trotzdem die Fruchtbarkeit der Drainwiesen durch energische Wechselwirkung der Atmosphäre mit dem Boden gesteigert wird, muß die Zeit lehren. Ein Theil jener an Obergräben der Triebwerke gelegenen Kunstwiesen, die durch regelmäßige Anschwellung und Senkung des Wasserspiegels in Intervallen von 1 oder 2 Stunden kräftig bewässert und wieder trocken gelegt werden, dürften hinsichtlich ihres dauernden Ertrages nicht leicht überboten werden.

Die erzielten Resultate auf den mit Drainbewässerung eingerichteten Wiesen zu Quaritz in Schlesien [21] und die eine Anlage des Herrn Petersen in Wittkiel selbst [22] können bezüglich ihrer Fruchtbarkeit nicht zum Vergleich genommen werden, weil der Boden beider Anlagen kräftig gedüngt wird.

$^3/_4$ Meilen von Neuwied entfernt wurde im Jahre 1862 eine versumpfte Fläche von 5 Morgen nach dieser Methode cultivirt. Das Resultat ist im Verhältniß zu den Anlagekosten nicht befriedigend ausgefallen. Der

Boden, bestehehend aus Schichten von eisenhaltigen Bimssteinbreccien, wechselnd mit wasserführendem Thon und dazu zeitiger Wassermangel, ließen gedachte Baumethode als vortheilhaft erscheinen. Doch wurde zum späteren Vergleich ein kleines Stück Wiese nur drainirt und auf übliche Weise bewässert.

Nach vollendeter Cultur wurden im ersten Vegetationsjahr bei abwechselnder oberirdischer Bewässerung, die Ventile nur selten und dann nur so lange geschlossen, als zur Reinigung der Röhren von den sich massenhaft in dieselben niederschlagenden Eisensalzen nöthig erschien. Die Ernte war befriedigend. Im zweiten Jahre wurde die prächtig wirkende Drainbewässerung unter Zuziehung einer kleinen Menge Bachwassers, abwechselnd mit Trockenlegung der Wiese in Function gesetzt. Das ausfließende Grundwasser zeigte eine niedrige Temperatur und verrieth durch seine schillernde Farbe einen beträchtlichen Gehalt von Eisenoxydulen. Diese lagerten sich als Oxyde vom Kasten ab in stärkerer Schichte, den Rieselrinnen entlang in schwächer werdender Schichte auf den Boden.

Der Graswuchs wurde ärmlicher, Binsen und Riedgräser entstanden wieder und wuchsen im gleichen Verhältniß mit jener Oxydschichte resp. der Mächtigkeit und Frische des Drainwassers nach den Ausflußpunkten zu kräftiger.

Nach mehreren Jahren nutzlosen Versuchens ließ der sonst sehr intelligente und für diese Bauart außerordentlich begeisterte Wiesenbesitzer die Ventile aufnageln, die Kasten abschneiden und erhielt somit eine drainirte Wiese, die wie ehedem überrieselt wird, und einen befriedigenden Ertrag giebt, wie ihn das gleich Anfangs nur drainirte Stück stets zeigte.

In Siegen ist auf einer Fläche neben Rückenwiesen seit mehreren Jahren eine Drainbewässerung eingerichtet, aber die übrigens guten Erträge dürften doch nicht hinreichen, eine Umbauung der Rückenwiesen in jenes System anzuregen.

Wenn man Privatnachrichten Glauben schenken darf, so existiren ähnliche Resultate auf solchen Anlagen noch mehrere.

Es scheint dieses Bausystem vorwiegend da am Platz zu sein, wo ein kräftiger, entwässerungsbedürftiger, etwas bindiger Boden mit wenigem, möglichst dungreichem Wasser auftritt. Dabei ist eine durchaus sachkundige Pflege der Anlage erforderlich.

Ferner müssen es die wirthschaftlichen Verhältnisse gestatten, behufs Verjüngung der Grasnarbe, Lockerung und Düngung des Bodens, zeitweise die Fläche unter den Pflug zu nehmen.

So viel Versuche man anstrengte, die Petersen-Wiesenbau-Methode zu verbessern, so sind doch bis jetzt nur im Princip unwesentliche Veränderungen bekannt geworden. Mit Recht bemühte man sich, die Verschlüsse zu

verbessern und dadurch haben dieselben bei den einzelnen Bauausführungen bald die ursprüngliche Gestalt eines Stöpsels, bald die eines Hahnes, oder Kugelventiles, Klappenventils, Keilschützes aus allen möglichen Materialien gefertigt, erhalten. Das beste Erzeugniß dieser Art ist das von Professor Dünkelberg construirte Klappenventil.

Dieselbe Culturmethode ist mit wenigen Abweichungen auch zur Be- und Entwässerung der Gärten angewendet und dürfte in dieser Hinsicht noch weitere Ausbreitung finden. Dr. Schumacher berichtet von einer solchen Anlage aus Metternich bei Bonn, Knipp von einer aus Trier und im Jahre 1863 wurde bei Engers (bei Neuwied) eine ähnliche in Bimssandboden eingerichtet, wobei die Drains mit Thon unterfüttert und die dichten Zuleitungen mit Hydranten zum Spritzen versehen wurden. Auf dem Voigtshof bei Wickrath (Dr. Weidenhammer) wird der Hausgarten durch Drains in einen Schlingbrunnen entwässert, durch Schließung eines Ventiles bewässert; durch Zuführung von Wasser, dessen Temperatur nöthigenfalls geregelt werden kann, vermag man die Bewässerung zu beschleunigen; und da alle blinden Röhrenenden aufwärts zur Oberfläche steigen, ist die sicherste Luftdrainage gleichzeitig möglich. Dieses musterhaft eingerichtete und bewirthschaftete Gut hat auch eine Strecke Wiese nach Petersen-Methode eingerichtet, aufzuweisen.

Drainagen, deren abzuführendes Wasser viel Niederschläge (Eisen, Kalk ꝛc.) enthält, dürften mit richtig angebrachten Ventilen leicht zu reinigen sein.

Als bemerkenswerthe Verbesserung beim Wiesenbau verdient Erwähnung, daß man seit 5 Jahren[23] allgemein die Bildung der Grasnarbe durch Ansaat dem früheren kostspieligeren Modus des Rasenschälens und wieder Auflegens vorzieht. Die durch den Wiesenbau veränderte Bodenbeschaffenheit, die Zuführung und Ableitung von Wasser bedingen eine anders zusammengesetzte, meistens werthvollere Grasnarbe. Es sterben deshalb in den aufgelegten alten Rasen nothwendig eine Menge Pflanzen nach und nach ab und diejenigen, welchen die neuen Verhältnisse zusagen, entwickeln und verbreiten sich nur allmählig. Oft kommt es vor, das die gewünschten Futtergräser gar nicht in der alten Rasendecke existiren.

So schwierig es auch nun sein mag, die Vegetationszonen und die einzelnen Glieder der Gramineen, resp. deren Samen zu präcisiren und alle auf die Vegetation influirende Factoren wie Boden, Wasser, Klima, Elevation, Luft, Licht ꝛc. zu einem harmonirenden Gesammtgebild bei der gesuchten Grasnarbe zu combiniren[24], so ist der auf diese Weise resultirende Erfolg dennoch unstreitig der sicherste, weil er auf wissenschaftlicher Grundlage beruht. Leider bringt es die Schwierigkeit des Gegenstandes mit sich, daß allgemeine Recepte sich kaum aufstellen lassen und somit ver-

lieren alle gegebenen Besamungsrecepte ihre Bedeutung, oder behalten nur localen Werth.

Ueber die in jüngster Zeit veröffentlichten Resultate verschiedener Wiesenanlagen nach dem Petersen'schen System und sonstiger Wiesenanlagen wird wegen Mangel an Raum erst im nächsten Jahrgange ausführlich referirt werden.

Quellennachweis.

1) Hagen, Wasserbaukunst I. S.
2) Ludwig, die natürlichen Gewässer in ihrer chemischen Beziehung zu Luft und Gesteinen S. 273.
3) Schwerz, der Ackerbau I. S. 178.
4) Liebig, Agriculturchemie I. S. 273.
5) Liebig, „ daselbst.
6) Ludwig, die natürl. Gewässer in ihrer chemischen Bez. 2c. S. 277—278.
7) Annalen der Landwirthschaft Jahrgang 1862 S. 171.
8) Turretin, der Wiesenbau nach der neuen Methode von Petersen S. 52.
9) Vincent, die Drainage, deren Theorie u. Praxis S. 52—58 und 168 u. f.
10) daselbst.
11) Turretin, der Wiesenbau nach der neuen Methode 2c S. 69.
12) daselbst S. 73.
13) Liebig, die Grundsätze der Agriculturchemie S. 22 u. f.
14) Moleschott, der Kreislauf des Lebens S. 56 u. f. (V. Brief.)
15) Vincent, der Wiesenbau dessen Theorie und Praxis S. 35.
16) Abbé Paramelle, die Quellenkunde S. 94.
17) Hagen, Wasserbaukunst S. 23.
18) Schulemann, die Melioration des Goplo-Sees S. 13 u. f.
19) daselbst S. 12.
20) Pouillet-Müller, Physik. II. Kapitel: Wärme. (Ebenfalls Trommers Bodenkunde).
21) Wochenblatt der preuß. Annalen. 1866 Nr. 17.
22) Annalen der Landwirthschaft 1862 S. 172.
23) Zeitschrift des Landwirthsch. Vereins für Rheinpreußen, Jahrgänge 1858 — 1863. Sections-Verhandlungen für Wiesenbau und Drainage.
24) Desgl. Jahrgang 1864 S. 330, Vortrag, gehalten zu Mülheim in der Sectionssitzung für Wiesenbau und Drainage, cfr. 1863 S. 449.

10. Landwirthschaftliche Nebengewerbe.

Von

H. Weiland in Köln.

Wenn in Folgendem versucht wird, ein Bild von den Fortschritten der mit der Landwirthschaft in enger Verbindung stehenden Gewerbszweige zu geben, so kann dieses Bild bei dem enormen Aufschwunge dieser Industrieen einerseits und dem eng begrenzten Rahmen eines Jahrbuches andererseits nicht anders als skizzenhaft ausfallen. Namentlich in der Rübenzuckerindustrie und in den Gährungsgewerben (Brauerei und Brennerei) ist die Menge dessen, was Wissenschaft und Technik im Bunde geleistet, so bedeutend, das in den betreffenden Fachzeitschriften niedergelegte Material so umfangreich, daß nur das Wichtigste übersichtlich mitgetheilt werden kann und hinsichtlich der meisten Specialitäten auf die Journalliteratur verwiesen werden muß.

Stärkefabrikation.

Als Materialien für die Stärkefabrikation kommen im mittleren Europa bekanntlich nur Kartoffeln und Weizen in Betracht; Südeuropa producirt größere Mengen aus Mais und Reis; die öfters vorgeschlagene Verarbeitung der allerdings an Amylum reichen Roßkastanien auf Stärkemehl ist über das Stadium des Versuches kaum hinausgekommen.

Da das Stärkemehl in Gestalt organisirter Körnchen von bestimmter Structur schon fertig gebildet in den Zellen der Pflanzen vorkommt, so beschränkt sich seine Gewinnung auf eine rein mechanische Trennung desselben von den begleitenden Bestandtheilen des Zelleninhaltes und von den zerrissenen Zellhüllen selbst. Die Verschiedenheit in den Bereitungsmethoden wird eben durch die abweichende Beschaffenheit dieses Zellinhaltes bedingt, und aus diesem Grunde muß bei der Darstellung der Weizenstärke ein wesentlich anderer Weg, als bei der Bereitung des Kartoffelmehls eingeschlagen werden. Da bei den Kartoffeln das Stärkemehl in Zellen eingeschlossen ist, welche außer etwa 20 Proc. Stärkekörnchen durchschnittlich

74 Proc. Wasser und nur 6 Proc. fremde Stoffe, wie Holzfaser, Salze, Zucker ꝛc. enthalten, so ist die Gewinnung des Kartoffelmehles eine höchst einfache Operation, welche deshalb auch häufig in Haushaltungen mit vollkommen ausreichendem Erfolge vorgenommen wird. Die Amylumkörnchen des Weizens dagegen sind von einer großen Menge zähen, in Wasser unlöslichen Klebers zu trennen, eine Manipulation, welche ohne zweckmäßige Apparate kaum möglich ist und deshalb überall nur in größeren Etablissements zur Ausführung kommt. Bei der Fabrikation der Kartoffelstärke ist zunächst die richtige Auswahl des Rohmaterials von Bedeutung, da nicht jede Kartoffelsorte gleich gut geeignet ist. Der sicherste Prüfstein ist natürlich eine in kleinem Maßstabe sorgfältig durchgeführte Auswaschung einer gewogenen Kartoffelmenge und Wägung des abgeschiedenen und völlig ausgetrockneten Stärkemehls. Auch das spezifische Gewicht giebt gute Anhaltspunkte, es wächst mit dem Stärkemehlgehalte, so daß z. B. dem spez. Gew. von 1,063 ein Gehalt von 10,2 Proc., dem spez. Gew. 1,114 (dem höchsten) ein Procentgehalt von 22,05 entspricht. Doch gestatten schon die äußeren Kennzeichen der Kartoffeln einen ziemlich sichern Schluß auf ihre Verwendbarkeit im Haushalte und zur Stärkefabrikation. Wir verdanken in dieser Beziehung Nobbe eine sehr gründliche und verdienstliche Untersuchung. 140 Kartoffelsorten wurden auf ihren Stärkemehlgehalt geprüft; keine enthielt unter 13, keine über 22 Proc., der mittlere Gehalt war 17,52 Proc. Weitere Resultate der Untersuchung waren folgende: 1. Rothe Kartoffeln haben durchschnittlich einen etwas größeren Stärkegehalt als gelbe. 2. Derbes Fleisch und feste Schale deuten größeren Mehlreichthum an, als die entgegengesetzten Eigenschaften. 3. Tiefliegende Knospenaugen und ein constanter klebriger Schaum, wenn die Kartoffeln der Länge nach halbirt und die frischen Schnittflächen auf einander gerieben werden, bezeichnen im Allgemeinen einen höheren Durchschnittsgehalt an Stärkemehl, als flache Augen und wässeriger Schaum. 4. Die Gesammtform der Knollen, sowie die Farbe des Fleisches bedingen einen erheblichen Unterschied im Stärkemehlgehalte nicht.

Die Fabrikation der Kartoffelstärke selbst hat keine wesentlichen Verbesserungen erfahren. Die gut gewaschenen Kartoffeln werden möglichst fein gerieben (am besten mit der Thierry'schen Reibe), der Brei wird auf Siebflächen, die von einem ununterbrochenen Wasserstrahle bespült werden, mittelst Bürstenvorrichtungen bearbeitet; die durchgesiebte stärkemehlreiche Flüssigkeit läßt man absetzen, wäscht und schlämmt den Niederschlag zu wiederholten Malen, entfernt, wenn nicht grüne (nasse), sondern trockene Stärke verlangt wird, den größten Theil der Feuchtigkeit durch Centrifugen, Luftpumpen, Pressen ꝛc. und trocknet zuletzt in Trockenstuben bei 30—40° völlig aus. Da die völlige Trennung der mit durch die Siebe gegangenen

feinen Zellstoffpartikeln von dem reinen Stärkemehle durch bloßes Absetzen nicht immer gelingt, so möchte eine Vorrichtung, welche Maiche d. j. (Paris, Rue Turenne 46) in einer Fabrik zu Lurey (Dep. Haute Saone) mit sehr günstigem Erfolge eingeführt hat (s. Dingler's polyt. Journ. 1867, 2. Maiheft nach einem Berichte von Moigno in Chemical News 1867, April), weitere Verbreitung verdienen. In einem hölzernen Behälter steht ein zweiter etwas kleinerer, dessen Boden durch Seidengaze von gehöriger Feinheit gebildet wird. Durch ein Stoßrad, dessen Achse auf zwei an der Kante des größeren Behälters befestigten Trägern ruht, wird dem Siebe eine schüttelnde oder auf- und abgehende Bewegung ertheilt. Das unreine Stärkemehl wird mit der nöthigen Wassermenge dem Siebkasten durch einen Kautschukschlauch zugeführt, die durchgesiebte Flüssigkeit fließt durch ein Heberrohr ab. 23 Kilogr. unreines Stärkemehl sollen so 20 Kilogr. reines Stärkemehl im Werthe von 16 Frcs. geben, anstatt des früher erzielten Werthes von 5,75 Frcs., so daß sich auf 100 Kilogr. ein Mehrertrag von 51,52 Frcs. herausstellen würde.

Ueber die zweckmäßigste Verwerthung, namentlich den Futterwerth der Rückstände (Reibsel und Waschwässer), sowie über die Rentabilität einer Kartoffelstärkefabrik hat R. Jones in der Landw. Ztg. f. d. Großh. Posen Nr. 41 (daraus in Wilda's landw. Centralblatte 1866, Hft. 11) ausführliche Mittheilungen gemacht. Nach diesem Gewährsmanne verwerthet sich der Wispel Kartoffeln, wenn der Preis für den Centner Kartoffelstärke im Mittel zu 6 Thlr. angenommen wird und die Betriebskosten per Wispel $1^1/_2$—2 Thlr. betragen, nach Abzug der Betriebskosten bei einer

Ausbeute	von	10	Proc.	zu	$12^2/_5$	Thlr.
"	"	12	"	"	$15^1/_3$	"
"	"	14	"	"	$18^1/_5$	"
"	"	16	"	"	21	"
"	"	18	"	"	24	"

15—16 Proc. Stärkemehl wird bei guten Bürstenapparaten die durchschnittliche Ausbeute sein. Die Kosten der Fabrikeinrichtung veranschlagt Prof. Manger wie folgt: Eine Anlage mit Dampfbetrieb, die täglich 4 Wispel verarbeitet, kostet 4050 Thlr., wovon 1250 Thlr. auf die Apparate, das Uebrige auf die Gebäude kommt. Für jede 3 Wispel, um die sich der tägliche Betrieb vermehrt, steigern sich die Einrichtungskosten um 1000 Thlr. Die Kosten einer kleineren Fabrik, welche mittelst eines Göpels betrieben wird und die täglich 1—2 Wispel verarbeitet, werden auf 2000 Thlr. (davon 600 Thlr. auf die Apparate) veranschlagt.

Bei der Fabrikation der Weizenstärke sind zwei Hauptmethoden zu unterscheiden. Nach der älteren, ziemlich rohen und mit mancherlei Uebelständen verknüpften Methode wird in dem geschrotenen

Weizen eine Gährung eingeleitet, durch welche Zucker, Gummi und stickstoffhaltige Bestandtheile des Weizens in Kohlensäure, organische Säuren und zum Theil sehr übelriechende Gase umgewandelt werden. In der sauren Flüssigkeit löst sich der Kleber; das Stärkemehl setzt sich ab und wird in bekannter Weise durch Waschen und Schlämmen gereinigt. Dieses Verfahren ist volkswirthschaftlich sehr mangelhaft, da es den als stickstoffreiches Nahrungsmittel so wirksamen Kleber zerstört; es ist ferner die Quelle zahlreicher Streitigkeiten mit den Nachbaren, da die entweichenden Gase die Luft verpesten, die abfließenden Sauerwässer, wenn sie in Bäche geleitet werden, sich weiter zersetzen und unter Entbindung stinkender Gase zur Entwickelung zahlloser mikroskopischer Pflanzen Veranlassung geben, während sie, durch Schlinggruben in die Erde abgeführt, den Boden inficiren und nahe gelegene Brunnen verderben können. Das neuere, von Martin herrührende Verfahren ist von diesen Mängeln vollständig frei. Nach diesem wird Weizenmehl mit Wasser zu einem Teige geknetet, aus welchem man durch anhaltende mechanische Bearbeitung in Knetmaschinen das Stärkemehl ausscheidet und etwa den vierten Theil des Gewichtes an Kleber zurückbehält, welcher nach dem Vorschlage der Gebrüder Veron mit Mehl geknetet, granulirt und getrocknet ein vortreffliches Nahrungsmittel darbietet. Leider ist das ältere Verfahren fast noch überall üblich, da das neuere mancherlei technische Schwierigkeiten darbietet. Um zu prüfen, wie sich die großen Inconvenienzen des älteren Verfahrens beseitigen lassen, unternahm Dr. Bohl in Cöln eine Untersuchung des Sauerwassers (Dingl. polyt. Journ. Bd. 182, S. 325). Es wurden in demselben nachgewiesen: an flüchtigen Basen Ammoniak, Aethyl-, Triäthyl- und Propylamin; an flüchtigen organischen Säuren Essigsäure, Propionsäure, Buttersäure, Baldriansäure, Capronsäure, Benzoesäure und geringe Mengen Ameisensäure; an nicht flüchtigen Säuren Milchsäure, Bernsteinsäure, Oxalsäure, Phosphorsäure; ferner durch Fäulniß veränderter und löslich gewordener Kleber, Schwefelwasserstoff, Kohlensäure, Leucin. Zur Beseitigung des üblen Geruches und zur Verhütung einer weiteren Zersetzung des Klebers hat Bohl die Anwendung des Kalkes geeignet gefunden. Vermischt man das Sauerwasser mit Kalkmilch bis zur alkalischen Reaction, so entsteht ein coagulirender, sich rasch absetzender Niederschlag; das klare überstehende Wasser ist geruchlos geworden, so daß es in offene Straßenrinnen geleitet werden kann, und der Niederschlag selbst liefert einen brauchbaren Dünger. 100 Liter gemischtes Sauer- und Schlämmwasser gaben 4 Kilogr. lufttrockenen Kalkniederschlag mit 11,7 Proc. Phosphorsäure und 0,46 Proc. Stickstoff.

Sehr interessant und jedenfalls einer eingehenden Prüfung werth ist die durch Le Maiche in Paris mit Erfolg versuchte Anwendung der

Centrifugen zur Abscheidung des Stärkemehls. (Aus „Les Mondes" in Wieck's deutsch. ill. Gew.-Ztg. 1867, Nr. 37.) Um die bedeutenden Mengen Weizenmehl, welche unter Verlust ihres Klebers auf Stärke verarbeitet werden, und die in Frankreich mindestens 2000 Centner täglich betragen, durch ein als Nahrungsmiteel weniger wichtiges Material zu ersetzen, richtete Le Maiche sein Augenmerk namentlich auf den Reis, der 85 Proc. Stärkemehl enthält. Wird 1 Th. Reismehl mit 2 Th. Wasser in die kupferne Trommel einer Centrifugalmaschine gebracht, die sich mit 1000—1200 Umgängen in der Minute dreht, so beginnt das Stärkemehl nach 45,500 Umdrehungen sich abzusondern, es wird an den Wänden der Trommel zu einer festen Masse zusammengepreßt, während die fremdartigen Bestandtheile in Wasser zertheilt den centralen Theil der Trommel einnehmen. Nach Entfernung des Wassers kann man das Stärkemehl in großen, vollkommen weißen und reinen Stücken herausnehmen. Das auf alle übrigen Rohmaterialen anwendbare Verfahren gewährt außer bedeutender Zeitersparniß auch größere Ausbeute; 100 Kilogr. Reis, die dem Weizen im Preise gleich sind, lieferten für 20 Frcs. mehr Stärkemehl.

Fabrikation des Rübenzuckers.

Die Fabrikation des Zuckers aus Runkelrüben gehört zu denjenigen chemisch-technischen Industriezweigen, auf welche unser Vaterland mit vollem Rechte stolz sein kann. Wie die ersten Anfänge derselben in Deutschland wurzeln — Marggraf in Berlin entdeckte 1747 den Zuckergehalt der Runkelrüben, Achard, ebenfalls ein Preuße, errichtete 1796 zu Kunnern in Schlesien die erste Versuchsfabrik —, so knüpfen sich die wichtigsten Fortschritte und Verbesserungen in der frisch aufblühenden Industrie an deutsche Namen. Ein Deutscher, Hermbstädt, führte 1810 die Kalkscheidung an Stelle der von Achard herrührenden Scheidung mit Schwefelsäure ein; zwei Deutsche, Schatten und Michaelis, erfanden und vervollkommneten die jetzt allgemein übliche Entkalkung der Säfte mittelst Kohlensäure. Einem Deutschen, Lowitz in Petersburg, verdanken wir die Kenntniß von der Entfärbungskraft der Knochenkohle, einem andern, Schatten, die Erfindung der Wiederbelebung gebrauchter Knochenkohle. Deutsche waren es ferner (Frickenhaus und Fesca), welche das anderweitig schon so vortheilhaft angewendete Princip des Ausschleuderns mittelst Centrifugen auch zur Saftgewinnung aus dem Rübenbrei in Anwendung brachten. Und daß wir auf diesem Gebiete uns nicht etwa nur mit Theorien beschäftigen und die Früchte unserer Arbeit anderen Nationen überlassen — wie es uns auf anderen Feldern menschlicher Thätigkeit mit Recht zum Vorwurf gemacht worden ist — das beweist nicht nur die stets zunehmende Blüthe der deutschen Zuckerindustrie (der deutsche Zollverein

verarbeitete während des Betriebsjahres 1865/66 in 295 Fabriken 43,452,772 Zollcentner rohe Runkelrüben), sondern auch der glänzende Erfolg, den die Ausstellung unserer Producte auf dem Marsfelde errungen hat. Solchen Thatsachen gegenüber kann nur absichtliche oder wirkliche Unkenntniß der deutschen Gewerbthätigkeit und Literatur, im Bunde mit starkverletzter Eitelkeit, Ansichten aussprechen, wie sie in den Nummern 4 und 6 des französischen „Journal des fabricans de sucre“ 1867 niedergelegt sind. „Die Rübenzuckerindustrie ist eine klassisch-französische; kein Volk versteht sie besser als die Franzosen; sämmtliche Verfahrungsarten und Apparate sind in Frankreich erfunden und in Gang gebracht.“ Wir empfehlen diesen Artikel und die schlagende Entgegnung von Dr. C. Scheibler (Zeitschr. d. Ver. f. Rübenz.-Ind. im Zollv. 1867, Juniheft) angelegentlich zur erheiternden und anregenden Lectüre.

Ihre mächtige Entwicklung in den letzten Decennien verdankt die deutsche Zuckerindustrie, abgesehen von der Tüchtigkeit einzelner Gelehrten und Techniker, vorzugsweise der gemeinsamen Thätigkeit und dem festen Zusammenhalten sämmtlicher Zuckerfabrikanten, die seit einer Reihe von Jahren einen über den ganzen Zollverein sich ausdehnenden geschlossenen Verein bilden. Die seit 1851 vom Vereine herausgegebene und vortrefflich redigirte „Zeitschrift des Vereines für Rübenzucker-Industrie im Zollvereine“ bietet eine reiche Fülle belehrender Mittheilungen über alle Theile der Fabrikation und des technischen Betriebes; sie sucht den Gedankenaustausch der Mitglieder zu befördern und alles Neue und Gute rasch zum Gemeingut Aller zu machen.

Auch im abgelaufenen Jahre ist die Rübenzuckerindustrie rüstig vorwärts geschritten. Durch eine genauere Kenntniß der Rüben und ihrer Bestandtheile, durch das Studium der Umstände, welche namentlich den Zuckerreichthum beeinflussen, ist man der Lösung der Frage, wie immer werthvollere, d. h. zuckerreichere Rüben erzielt werden können, erheblich näher getreten. Auch der technische Theil der Industrie hat, sowohl was größere Ausbeute an Zucker, als Ersparniß bei seiner Darstellung betrifft, wichtige Erweiterungen erfahren. Neue Methoden zur Gewinnung, Scheidung und Klärung des Saftes sind aufgetaucht und eingehend geprüft worden; neue Vorrichtungen zum Verkochen wurden ersonnen, praktische Verfahren zur besseren Verwerthung der Melasse mit Glück durchgeführt; auch der Verarbeitung der Nebenproducte und Abfälle wurde große Sorgfalt zugewendet. Wenn wir in Folgendem ein Bild dieser Fortschritte zu entwerfen versuchen, so kann es, der Tendenz dieses Jahrbuches angemessen, nur skizzenhaft geschehen und wir müssen den Leser behufs gründlicher Information auf die Quellenliteratur, namentlich die schon erwähnte Fachzeitschrift, verweisen.

Die genauere chemische Kenntniß der Zuckerrüben, welche für eine rationelle Verarbeitung derselben so unentbehrlich ist, wurde durch Scheibler, Bodenbender und Sostmann wesentlich gefördert.* Scheibler (Zeitschrift für Rübenzucker-Industrie 1867, S. 222) fand Asparaginsäure, als Zersetzungsproduct des in den Rüben vorhandenen Asparagins, im Rübensafte und besonders in der Melasse. Er weist nach, daß diese Gegenwart der Asparaginsäure einen Fehler in der Zuckerbestimmung durch Polarisirung hervorruft, er erklärt aus dem Vorkommen des stickstoffreichen Asparagins in den Rüben die dauernde Ammoniakentwicklung während der Verarbeitung und den Umstand, daß alkalische Säfte während des Verkochens mehr und mehr neutrale, sogar saure Reaction annehmen können, und spricht die Vermuthung aus, daß wahrscheinlich das Asparagin die einzige Quelle für die Ammoniakentwicklung während der Fabrikation ist, daß man also durch quantitative Bestimmung dieses Ammoniaks ein Maß für die Güte der Rüben erlangen könnte. Ferner machte derselbe die interessante Entdeckung einer neuen gut krystallisirenden Pflanzenbase im Rübensafte, welche sehr löslich in Wasser und Alkohol ist, deutlich alkalisch reagirt und einen moschusähnlichen Geruch besitzt.

Ueber den Farbstoff der Rüben hat C. Sostmann (Zeitschr. für Rübenz.-Ind. 1867, S. 56) eingehende Untersuchungen angestellt. Obwohl die Eigenschaft des Rübensaftes, sich an der Luft zu färben, längst bekannt ist, so waren die Ursachen dieser Erscheinung doch nie gründlich studirt worden. Aus den älteren Untersuchungen von Zier stand nur so viel fest, daß die Färbung des ursprünglich farblosen Saftes durch den Sauerstoff der Luft hervorgerufen, durch Kohlensäure und Stickstoff dagegen verhindert wird. Hieraus und aus der Beobachtung, daß der mit Bleiessig geklärte und filtrirte Rübensaft durch Stehen an der Luft einen schwarzen Körper ausscheidet, schloß Dr. H. Bodenbender auf die Gegenwart eines in Wasser löslichen Chromogens, das in Berührung mit Luft in einen Farbstoff übergeht, welcher mit Bleioxyd und Kalk unlösliche Verbindungen bildet. Sostmann hat diesen Farbstoff abgeschieden und untersucht. Wenn man mit Kalk geschiedenen Rübensaft bei Zutritt der Luft andauernd kocht, den Niederschlag mit Salzsäure zerlegt und durch sorgfältiges Auswaschen des braunen Rückstandes mit Wasser jede Spur von Chlormetallen entfernt, so resultirt ein braunes Pulver, welches durch wiederholtes Lösen in Natronlauge und Fällen mit Salzsäure rein erhalten wird. Die chemischen und physikalischen Eigenschaften dieses Körpers weisen ihn entschieden in die Reihe jener Stoffe, welche Mulder als

---

* Siehe auch S. 112.

Humussubstanzen, Zier als Moderstoff bezeichnet haben, und zwar sprechen die Unlöslichkeit in Wasser, Alkohol und Aether, die Löslichkeit in Alkalien, die Fähigkeit, sich mit Basen zu verbinden und die schwachsaure Reaction für die Identität mit Mulder's Huminsäure, von welcher die fragliche Substanz sich nur durch einen Stickstoffgehalt, der indeß auch von einer Ammoniakabsorption herrühren kann, unterscheidet. Für die Fabrikation selbst zieht Sostmann aus seinen Studien folgende praktischen Resultate: Bei der Scheidung mit Kalk wird nur der schon veränderte Theil des Stoffes, die Humin- und Ulminsäure, abgeschieden, während der Urstoff als lösliche Kalkverbindung im Safte bleibt. Um so entschiedener muß ein energisches andauerndes Sieden des Saftes ausgeführt werden, weil nur dadurch die Möglichkeit gegeben ist, die lösliche Kalkverbindung des Chromogens in huminsauren Kalk überzuführen. Die dem Nachkochen folgende Saturation des Saftes bezweckt die Entkalkung und Entfärbung; auch hier wird aber nur der veränderte Stoff von dem niederfallenden kohlensauren Kalke fixirt, während der Urstoff gelöst bleibt. Auch die Knochenkohle wirkt, wie der kohlensaure Kalk, rein mechanisch. Es muß sonach unveränderter Farbstoff, soweit derselbe während der Fabrikation nicht in Huminsäure übergeführt werden konnte, stets in die Füllmasse übergehen. Hieraus erhellt, daß ein geschiedener und nachgekochter Saft durch die nachfolgende Saturation um so mehr entfärbt wird, je mehr Kalk man hierzu verwandte; daß also ein andauerndes Nachkochen und Saturation mit viel ($^1/_2$—1 Proc.) Kalk als die Grundlage einer rationellen Saftreinigung zu betrachten ist, daß man hierbei aber auf die Anwesenheit von Invertzucker Rücksicht nehmen muß.

Eine andere wichtige Arbeit desselben Chemikers (Zeitschr. f. Rübenz.-Ind. 1866, S. 82) bezieht sich auf das Verhalten der ätzenden und kohlensauren Alkalien gegen Rohrzucker. Gestützt auf ältere Untersuchungen von Michaelis und Weiler, nach welchen die Alkalien den Rohrzucker bei der Siedehitze des Wassers zerstören, und auf die neuere Angabe Steinberg's, daß ätzende Alkalien den Rohrzucker in Schleimzucker zu verwandeln vermögen, hatte man die während der Fabrikation auftretenden Zuckerverluste vorzugsweise den Alkalien zugeschrieben und dieselben möglichst früh zu entfernen gesucht. Sostmann dagegen, von der Thatsache ausgehend, daß der Rohrzucker sich leicht mit Basen vereinigt und in diesen Verbindungen eine große Widerstandsfähigkeit gegenüber der Einwirkung hoher Temperaturen besitzt, weist experimentell die Unrichtigkeit dieser Ansicht nach, hält sogar die Anwesenheit der Alkalien zur Zerstörung des Rübengummis, welches nur durch anhaltendes Kochen mit Kali bei Gegenwart von Kalk zersetzt werden kann, für nothwendig und stellt sich entschieden auf die Seite des verdienten Zuckertechnikers Zier, welcher schon

vor 30 Jahren dieselben Ansichten ausgesprochen und eine darauf gegründete Methode der Zuckergewinnung ausgebildet hat.

Durch eine andere Versuchsreihe Sostmann's wurde die von Cunze gemachte Entdeckung, daß der in Wasser unlösliche oxalsaure Kalk in Zuckerlösung auflöslich ist und nicht selten in Dicksäften vorkommt, bestätigt, und die neue Erfahrung hinzugefügt, daß auch Gyps, der von reinem Wasser 500 Th. zur Lösung braucht, in Zuckersäften bei weitem löslicher ist, woraus sich die Thatsache, daß Rohrzucker oft $^1/_2$ und mehr Proc. schwefelsauren Kalk enthalten, erklären läßt.

Die Prüfung eines Zuckersaftes auf seinen Gehalt an krystallisirbarem Zucker wird bekanntlich theils durch Ermittlung des spezifischen Gewichtes mit dem Saccharometer, theils durch Bestimmung des Drehungsvermögens mit dem Polarisationsapparate vorgenommen. Letzteres Verfahren basirt darauf, daß die Lösung des Rohrzuckers die Ebene des polarisirten Lichtes nach rechts, die der Glykose (Traubenzucker) ebenfalls, aber weniger, nach rechts, die der Lävulose (Fruchtzucker) aber nach links dreht; daß ferner die Drehung der Länge der Flüssigkeitsschicht und dem Zuckergehalte der Lösung proportional ist; die Prüfung wird meist mit dem von Soleil construirten, von Ventzke modificirten Apparate vorgenommen. Das Arbeiten mit diesem Apparate hat durch die neuen Versuche von Oswald, Scheibler, Stefan u. A. sehr an Sicherheit und Präcision gewonnen; wir müssen uns indeß ein näheres Eingehen auf diese, in der Fachzeitschrift niedergelegten Erfahrungen versagen; ebenso begnügen wir uns, die neuen Unterscheidungsmethoden des Rohrzuckers vom Frucht- und Traubenzucker, welche Ricklès, Schmidt, Braun und Icery aufgefunden haben, als zu speziell chemischer Natur nur anzudeuten.

Um die Fortschritte, welche die Zuckerfabrikation in der jüngst verflossenen Zeit gemacht hat, richtig würdigen und verständlich darstellen zu können, wird es nöthig sein, zuerst in ganz allgemeinen Zügen die einzelnen Stadien der Fabrikation zu charakterisiren. Durch eine Reihe von mechanischen, physikalischen und chemischen Operationen muß der Zuckersaft der Rüben vom Faserstoffe getrennt und bis zur Krystallisation des Zuckers eingedampft werden, wobei man bestrebt ist, durch chemische Agentien die Stoffe, welche der Krystallisation hinderlich sind, möglichst zu entfernen und eine Umwandlung des Rohrzuckers in nicht krystallisirbaren Zucker oder andere Zersetzungsproducte möglichst zu verhüten. Der aus den sorgfältig gewaschenen und gequetschten Rüben erzielte Saft wird erhitzt, dann zur Entfernung gewisser stickstoffhaltiger Substanzen, welche als Fermente auf den Zucker zersetzend einwirken, mit Substanzen versetzt, welche diese löslichen Proteïnsubstanzen entweder zum Gerinnen bringen oder mit ihnen unlösliche Niederschläge bilden (die Scheidung oder Läuterung des Saftes).

Nach Entfernung des in Ueberschuß zugesetzten Fällungsmittels und Abscheidung des im Niederschlage etwa vorhandenen Zuckers wird eingedampft, durch gekörnte Knochenkohle filtrirt und durch weiteres Verkochen der gereinigte Dicksaft (Klärsel) so weit von seinem Wassergehalte befreit, daß er beim Erkalten zu einem krystallinischen Brei (der Füllmasse) erstarrt, welcher in einer dickflüssigen Zuckerlösung (Syrup oder Melasse), die neben Zucker auch noch viel Nichtzucker enthält, kleine Zuckerkrystalle einschließt. Möglichst vollständige Trennung der Krystalle von der Melasse, Reinigen der ersteren und weitere Verarbeitung der Melasse auf krystallisirbaren Zucker bilden die letzten Operationen. Als Nebenarbeiten schließen sich hieran die Wiederbelebung der gebrauchten und unwirksam gewordenen Knochenkohle, auch wohl die Gewinnung der Knochenkohle selbst, die Darstellung von Kohlensäure, endlich die Verwerthung der letzten, keinen krystallisirbaren Zucker mehr liefernden Melasse auf Weingeist und Pottasche.

Zur Gewinnung des Rübensaftes dienen fast überall frische Rüben; das von Schützenbach herrührende Verfahren, getrocknete Rübenschnitte mit Wasser auszuziehen, ist jetzt auf seltene Fälle beschränkt. Die gewaschenen Rüben werden durch Reibemaschinen in einen zarten Brei verwandelt, den man entweder mittelst hydraulischer oder anderer Pressen auspreßt (das Reib- und Preßverfahren), oder durch Ausschleudern in einem Centrifugalapparate von seinem Saftgehalte befreit (das Centrifugen-Verfahren), oder durch kaltes Wasser auslaugt (Schützenbach's Macerationsverfahren). Zu diesen älteren Methoden ist seit einigen Jahren das von Julius Robert in Seelowitz erfundene Diffusionsverfahren getreten, welches gegenwärtig die Aufmerksamkeit der Techniker in hohem Grade in Anspruch nimmt und deshalb eingehender erörtert werden soll.

Werden zwei heterogene Flüssigkeiten, welche mischbar sind, also chemische Anziehung auf einander ausüben, durch eine poröse Scheidewand (gebrannten Thon, thierische Membran) von einander getrennt, so gehen beide in Folge der Haarröhrchenanziehung durch die Zwischenräume des trennenden Mediums hindurch, so lange, bis das Gemisch auf beiden Seiten gleiche Zusammensetzung hat. Diese von Fischer entdeckte, von Dutrochet weiter studirte Erscheinung ist von letzterem mit dem Namen Osmose bezeichnet worden. Wie viel von jeder Flüssigkeit in gegebener Zeit durchdringt (diffundirt), ist nicht blos von der Dicke und sonstigen Beschaffenheit der Scheidewand, sondern auch namentlich von der Natur der Flüssigkeiten selbst abhängig. Substanzen, welche sich durch schleimige oder gallertartige Beschaffenheit und Unfähigkeit zu krystallisiren auszeichnen, mischen sich, wie Graham gezeigt hat, durch Diffusion nicht nur viel träger direct mit reinem Wasser, als krystallisirbare Körper, sondern werden auch von porösen, namentlich gallertartigen Scheidewänden viel langsamer

durchgelassen. Erstere, zu denen Gummi, Albumin-, Leim ꝛc. gehören, werden von Graham Colloïdsubstanzen, letztere Krystalloïdsubstanzen genannt. Trennt man eine Flüssigkeit, welche beiderlei Substanzen in Lösung enthält, durch eine passende Scheidewand, z. B. Pergamentpapier, von reinem Wasser, so werden nur die Krystalloïdsubstanzen in letzteres übergehen, die Colloïdsubstanzen dagegen zurückbleiben. Graham bezeichnet eine solche mittelst Diffusion durch eine gallertartige Scheidewand bewirkte Scheidung als Dialyse, die trennende Scheidewand selbst als Dialysator. Jede Zelle einer Runkelrübe ist nun eine solche dialytische Vorrichtung im kleinsten Maßstabe. Die dünne, strukturlose Zellenmembran ist der Dialysator, welcher im Innern Colloïdsubstanzen (Gummi, Eiweiß, Pektin ꝛc.) und Krystalloïdsubstanzen (Zucker und Salze) einschließt. Wird die Zelle der Einwirkung reinen Wassers ausgesetzt, so treten fast nur Zucker und Salze in letzteres über, während Wasser eindringt, die in der Zelle befindlichen Colloïdsubstanzen zum Aufquellen bringt und so noch ungeeigneter zur Diffusion macht. Dr. Scheibler in seiner „Populären Darstellung der endosmotischen Erscheinungen bei der Saftgewinnung aus Rüben" (Zeitschr. für Rübenz.-Ind. 1866, S. 231) vergleicht die Zellenwandung mit einem feinmaschigen Siebe, den Inhalt mit Körnchen von verschiedener Größe; die Colloïdsubstanzen Gummi, Pektin, Eiweiß, Körper von hohen Atomvolumen, sind als großkörnig, die Krystalloïdsubstanzen, mit kleinerem Atomvolumen begabt, als feinkörnig zu denken; letztere werden also vollständig, erstere sehr unvollständig die Sieböffnungen passiren können. Als Endresultat wird also einerseits eine durchgesiebte Flüssigkeit auftreten, welche neben anderen Substanzen hauptsächlich Zucker enthält, andererseits die ausgelaugte Zelle, welche die für Futterzwecke wichtigen Proteïnstoffe einschließt. Hauptbedingung für das Gelingen der Operation ist sonach die Unverletztheit der Zellwandung, und darin liegt der Hauptunterschied zwischen der Diffusion nach Robert und dem älteren Macerationsverfahren. „Bei den Methoden, die mit einem absichtlichen Zerreißen der Rübenzellen ihren Anfang nehmen, wird der Zelleninhalt völlig ausgewaschen und wandert in den Saft, um demnächst in der Form von Scheideschlamm verloren zu gehen oder in der Form von Melasse einen lästigen Ballast zu bilden. Am idealsten findet Letzteres statt, wo nach der ersten Saftabpressung aus dem Rübenreibsel die Preßlinge mittelst Nachreiben eine nochmalige Zersetzung erleiden; hierbei wird der Nichtzuckergehalt einiger bevorzugter Zellen, denen es wenigstens bei der ersten Operation vergönnt war, ein kurzes gepreßtes Diffusionsdasein zu führen, schonungslos seiner bescheidenen Verborgenheit entzogen, um auf die zwecklose Wanderung zu gehen." (Scheibler a. a. O.)

Das in Seelowitz angewendete Diffusionsverfahren, nach welchem

jetzt etwa ein Dutzend andere Fabriken, hier und da etwas modificirt, arbeiten, ist nun in Kürze folgendes (s. Zimmermann und Grouven, Bericht in der Zeitschr. f. Rübenz.-Ind. 1865, S. 86 ff.). Die geputzten Rüben werden in die Waschmaschine geworfen, gelangen von da durch Elevatoren auf die Schneidemaschine und werden hier durch eine horizontale Trommelschneide in Hobelspähnen ähnliche Scheibchen von 3—5 Zoll Länge, 1/2 Zoll Breite und 1 Millimeter Dicke geschnitten. Von hier fallen sie in den Steuerwagen, werden verwogen und vermittelst Trichter in die Diffusionscylinder, welche in einer Reihe nebeneinander stehen und je 5—8 zu einer Batterie vereinigt sind, gefüllt. Die Schnitzel des ersten Cylinders werden mit 70° warmem Wasser übergossen; nach 1/2 Stunde läßt man aus einem hochstehenden Wasserreservoir kaltes Wasser einfließen, hebt dadurch den entstandenen Dünnsaft in eine Wärmpfanne, aus welcher er in den zweiten Cylinder mit frischer Beschickung fließt. Von hier wird der Dünnsaft wiederum durch hydrostatischen Druck in den dritten Cylinder u. s. f. transportirt, so daß er, nachdem er den letzten Cylinder passirt hat, concentrirt genug ist, um in die Scheidepfanne gedrückt zu werden. Er langt hier mit einer Temperatur von 25—40° R. an, da nur der erste Aufguß mit 70° warmem Wasser, die späteren Infusionen mit kaltem Wasser bewirkt werden. Eine Temperatur über 40° ist zu vermeiden, weil sonst zu viel Nichtzucker extrahirt wird und die Rückstände einen zu geringen Futterwerth haben. Die Vortheile, welche durch Einführung dieses Diffusionsverfahrens einer Zuckerfabrik geboten werden, sind (nach Nr. 27 des österreichischen Marktberichtes f. Rübenzucker-Industrie) folgende:

1. Es wird die Hälfte der Ausgaben für Saftgewinnung gegenüber dem Preßverfahren erspart. 2. Die Preßtücher fallen gänzlich weg, damit alle Mißstände, welche sich daran knüpfen. 3. Die Anzahl der Arbeitskräfte für Saftgewinnung ist etwa auf den vierten Theil reducirt. 4. Einfachheit der Arbeit ist bei diesem Verfahren mit Reinlichkeit und leichter Controlirung derselben verbunden. — Ferner gewährt die Diffusionsarbeit vollkommene Regelmäßigkeit der Leistung. 5. Da die Diffusion allen Saft der Zuckerrübe gewinnen läßt, so wird eine Mehrausbeute an Zucker erzielt. Im großen Durchschnitte kann dieselbe in Oesterreich auf 1/4 Proc. angenommen werden. 6. Die Mehrerzeugung an Saft wird nur in sehr geringem Verhältniß mehr Arbeitskosten verursachen, um so weniger, als die Diffusion die Säfte weit hochgrädiger zur Abdampfung bringt, als das Preßverfahren, so zwar, daß 10 B. grädige Rüben 9 B. grädigen Rohsaft erzeugen lassen, und somit die Mehrkosten durch eine Ersparniß beim Abdampfen ausgeglichen werden. 7. Die Kosten der Safteinigung der durch Diffusion erzeugten Rohsäfte sind geringer, als die der Preßsäfte, da erstere schleimfreier sind. 8. Die Einrichtungskosten

sind billiger als die für das Preßverfahren, die Unterhaltungskosten der Einrichtung nahezu Null. 9. Die Rückstände der Diffusion, welche 70 Proc. der Rübe betragen, lassen sich mit sehr geringen Unkosten auf 25 Proc. der Rübe reduciren und gleichen dann sehr den gewöhnlichen Preßlingen; dieselben haben sich anscheinend gut conservirt und scheinen eher noch besseres Nährfutter zu liefern, als die gewöhnlichen Preßlinge.

Spätere Untersuchungen und Controlversuche haben dieses Urtheil fast in allen Punkten bestätigt, auch scheint sich das Verfahren im Großen hinreichend bewährt zu haben, so daß auf der General-Versammlung des Vereines für Rübenzucker-Industrie in den Zollvereinslanden am 9. Mai 1867 zu Magdeburg (s. Zeitschr. Juliheft, S. 390 ff.) sich im Allgemeinen eine sehr günstige Stimmung für die Diffusionsmethode kund gab. Näheres Detail ist in den gründlichen Arbeiten von Bodenbender (Zeitschr. 1866, S. 35 und 203), Weiler (ibid. 1865, S. 217), Scheibler (ibid. 1866, S. 231), Ahrens (ibid. 1866, S. 282), Bergmann (ibid. 1866, S. 440), Schöttler (ibid. 1867, S. 263) enthalten. Letzterer Chemiker ermittelte auf der Fabrik zu Wulferstedt auf den Centner Rüben einen durch die Diffusionsmethode dem Preßverfahren gegenüber erzielten Gewinn von 1 Sgr. 8,7 Pf., wovon ziemlich genau 0,9 Sgr. auf Arbeits- und Materialersparnisse kommen. Auch die anfangs erheblichen Schwierigkeiten, welche sich der Verwerthung der sehr wasserreichen ausgelaugten Schnitzel als Viehfutter entgegenstellten, sind beseitigt, seitdem man durch zweckmäßiges Pressen ꝛc. Rückstände mit 16 Proc. Trockensubstanz herstellt. Dieselben zeigen zwar einen geringeren Gehalt an Zucker, dagegen einen bedeutend größeren an Proteinstoffen, den eigentlichen Fleischbildnern. In neuester Zeit ist in England das Diffusionsverfahren auch zur Extraction des Zuckers aus dem Zuckerrohr patentirt worden; es sollen dadurch 15 Proc. Zucker aus dem Rohr gewonnen, und 50 Proc. Unkosten sowie 40 Proc. Anlagekosten erspart werden. Diese Aussichten sind verlockend genug; sollten sie sich im Großen bestätigen, so könnte der Rohrzucker bald seine alte Ueberlegenheit über den Rübenzucker wieder erlangen.

Die älteren Methoden der Saftgewinnung haben gleichfalls mancherlei Erweiterungen erfahren. Was zunächst die beim Reib- und Preßverfahren angewendeten Reibvorrichtungen betrifft, so sind an Stelle der alten, noch sehr verbreiteten Thierry'schen Reibe verschiedene abgeänderte Constructionen empfohlen worden. Die Thierry's Reibe, bei welcher bekanntlich die gewaschenen Rüben durch ein stoßweise wirkendes Poussoir gegen eine mit Sägezähnen besetzte Holzwalze, die etwa 1000 Umdrehungen in der Minute macht, gedrückt werden, hat den Uebelstand einer nicht ununterbrochenen Wirksamkeit. Eine solche wird durch die Reibe von F. A. Klusemann in Suden-

burg-Magdeburg erreicht, bei welcher eine ausgeschweifte Walze, der die Rüben durch einen Rumpf zugeführt werden, die Stelle des Poussoirs vertritt. (Abb. s. Otto, d. Zucker- und Stärkefabrikation ꝛc. Braunschweig 1867, S. 175 ff.). Denselben Zweck, welcher durch das Walzen-Poussoir erreicht wird, nämlich stetige Wirkung der Reibetrommel, sucht Robert durch einen hohen Rumpf zu erreichen, in welchem die untersten Rüben von den darüber liegenden hinreichend stark gegen die Trommel gedrückt werden. Während bei diesen Apparaten die bewegliche Reibetrommel der Thierry'schen Maschine beibehalten ist, ist die Champonnois'sche Reibe, welche neuerdings Epoche macht, nach ganz anderen Principien construirt. Die Schneidemesser stehen auf der Innenwandung einer hohlen, feststehenden Trommel. Durch den an einer Seitenplatte angebrachten Fülltrichter werden die Rüben hineingeworfen und durch ein eisernes zweiflügliges Rad, welches 600 Umdrehungen in der Minute macht, gegen die innere Reibefläche geschleudert, wo sie zu Brei zermalmt werden. Derselbe ist (nach Stammer's Mittheilungen, Zeitschr. 1866, S. 588) ungleich feiner, gleichmäßiger und luftfreier, als der nach älterer Methode erhaltene, läßt sich deßhalb leichter und vollständiger auspressen und liefert einen vollkommen faserfreien Saft.

Das Auspressen des Rübenbreies wird fast überall in hydraulischen Pressen vorgenommen, welche, obgleich in Einzelnheiten abweichend, doch alle auf demselben, als bekannt vorausgesetzten Principe beruhen. An ihrer Stelle empfiehlt Jul. de Puydt in Monz (aus d. Génie industriel in Deutsche illustr. Gewerbeztg. 1867, Nr. 7) einen continuirlich wirkenden Walzenapparat. Der Rübenbrei wird auf einem Tuche ohne Ende nach einander zwischen fünf Walzenpaaren mit immer mehr vermindertem Abstande hindurchgezogen, passirt dann auf einer Kupferplatte ein sechstes noch engeres Walzenpaar und verliert in einem siebenten den letzten Rest Saft. Von größerer Wichtigkeit kann das neue Verfahren von R. de Massy in Busigny werden, mit welchem in Frankreich günstige Resultate erzielt worden sind. (S. Zeitschr. 1866, S. 446 und 534.) Der Rübenbrei wird mit 7 Tausendtheilen Kalk gemischt, auf 50—60° erwärmt, und so eine Art kalter Scheidung herbeigeführt. Das Gemisch kommt in ein geschlossenes konisches Gefäß, welches mit dem eigentlichen Saftgewinnungsapparate verbunden ist, in den der Brei durch Dampfdruck befördert wird. Dieser Apparat besteht aus einem äußeren durchlöcherten, vertical stehenden Blechcylinder und einem in demselben befindlichen etwas engeren, gleichfalls aus Blech gefertigten Cylinder. In dem so entstehenden ringförmigen Raume steckt ein Futter aus Kautschuk, die innere Fläche des äußeren Cylinders ist mit Leinwand gefüttert. Der geschiedene Brei fließt durch einen weiten seitlichen Hahn in den Raum zwischen dem durch-

löcherten Mantel und dem Gummifutter, und läßt in Folge des eigenen und des Dampfdruckes einen Theil Saft ausfließen; dann läßt man hydrostatischen Druck zwischen dem inneren Cylinder und dem Gummifutter wirken, um das Auspressen zu vollenden. Die erhaltenen äußerst trockenen Rückstände betragen nur 11 Proc. vom Gewichte der Rüben. Der etwas trübe, aber sonst vollkommen gesunde Saft wird saturirt und filtrirt. Die Rückstände sollen vom Vieh gern gefressen werden, andernfalls werden sie vortheilhaft als Dünger zu verwerthen sein.

Zur Läuterung (Scheidung) des Rübensaftes, d. h. zur Entfernung der fremden, namentlich stickstoffhaltigen Stoffe, welche theils das Verderben des Saftes veranlassen, theils die Krystallisation des Zuckers verzögern, ist seit Einführung der Rübenzuckerindustrie eine Reihe der verschiedenartigsten Mittel vorgeschlagen worden. Nach einander hat man Bleizucker, Gerbsäure, Phosphorsäure und Schwefelsäure angewendet. Andere Methoden gingen dahin, durch möglichsten Luftabschluß oder durch Behandlung mit reducirenden Substanzen (wie Stickoxyd und schweflige Säure) dem Verderben des Saftes vorzubeugen. Statt der freien schwefligen Säure brachte Melsens in Brüssel sauren schwefligsauren Kalk zur Verwendung. Jetzt bedient man sich fast allgemein der Kalkscheidung. Der Saft wird mittelst Dampf auf 75° erwärmt, darauf mit Kalkmilch versetzt, zum Sieden erhitzt und dann abgekühlt. Zeigt eine herausgenommene Probe der Flüssigkeit eine weingelbe Farbe und schwimmen scharf abgeschiedene Schaumflocken darin herum, so ist die Scheidung beendet, man trennt durch Filtration die klare Flüssigkeit und entfernt aus dem Scheidesafte den gelösten Kalk, welcher in Form eines Kalksaccharates darin enthalten ist, durch eingeleitete Kohlensäure (das Saturiren). Bei einem neueren von Jelinek herrührenden Verfahren, wird zu dem kalten Rübensafte eine solche Menge Kalkhydrat gesetzt, daß nicht nur aller Zucker als Kalksaccharat gebunden wird, sondern auch noch ein Ueberschuß von Kalk bleibt; hierauf leitet man bei einer unter dem Siedepunkte liegenden Temperatur Kohlensäure in die Mischung. Der Erfinder nimmt an, daß die eintretende Kohlensäure zuerst das vorhandene Kalksaccharat zerlege, der hierdurch frei werdende Zucker aber sogleich wieder Aetzkalk binde und daß dieses Binden und Zerlegen des Zuckerkalkes so lange währe, als freier Aetzkalk vorhanden ist. Durch Flächenanziehung des bei diesem Prozesse frisch gefällten kohlensauren Kalkes, sowie durch chemische Verwandtschaft, die hier besonders thätig sei, da der Kalk sich in statu nascendi befinde, werde ein großer Theil der organischen Stoffe zu Boden gerissen. Als Vorzüge dieser Methode, welche Scheidung und erste Saturation zu einem Prozesse vereinigt und außerdem mehr Kalk und Kohlensäure als die alte Methode anwendet, werden große Reinheit und leichtes Verkochen der Säfte angegeben; ferner

sollen auch nicht gesunde Rüben mit Leichtigkeit verarbeitet werden können. Ausführliche Kritiken haben in neuester Zeit Sombart (Zeitschr. 1866, S. 170), Scholz (ibid. 1867, S. 82) und Baumann (ibid. 1867, S. 549) geliefert, die Acten sind noch nicht geschlossen.

Die für die Saturation nöthige Kohlensäure kann auf verschiedene Weise (Zerlegung kohlensauren Kalkes durch Salzsäure, Gährung der Melasse, Verbrennung von Koaks, Brennen von Kalkstein) erzeugt werden. Letzteres Verfahren ist, da es zugleich den für die Scheidung nöthigen Kalk liefert, gegenwärtig das gebräuchlichste. Man brennt den Kalkstein entweder in Oefen (gewöhnliche Schachtöfen oder Siemens'sche Oefen, die mit Braunkohlen geheizt werden — s. Zeitschr. 1865, S. 443), wobei es nöthig wird, die Kohlensäure in Waschgefäßen (Laveurs) von mechanisch mitgerissenen Kohlentheilchen, theerartigen Destillationsproducten, schwefliger Säure und Essigsäure zu befreien, oder man treibt aus Kalkstein, welcher in geschlossenen Retorten geglüht werden, durch überhitzten Wasserdampf die Kohlensäure aus, welche unmittelbar in einem Gasometer aufgefangen werden kann. Ein Apparat letzterer Art ist von Fr. Sebor (Zeitschr. 1866, S. 591) construirt und demselben patentirt worden. Einen anderen Ofen zur continuirlichen Erzeugung von Kohlensäure beschreibt A. Perret (Dingl. pol. Journ. 1866, Bd. 179, S. 147). Man bringt ein Gemenge von 1 Raumtheil Kalkstein mit 2—3 Raumth. Koaks in einen eisernen, innen mit feuerfesten Steinen gefütterten Ofen. Ein konischer Fülltrichter, dessen Boden durch eine Hebelvorrichtung bewegt werden kann, gestattet das Eintragen der Beschickung. Der Rost ist durch eine Rädercombination leicht drehbar. Eine Dampfpumpe saugt die entwickelte Kohlensäure aus dem Ofen in den Waschapparat und preßt sie aus diesem in den zu saturirenden Saft. Als Vorzüge rühmt der Erfinder gleichmäßiges Niedergehen der Schichten, vollständige Ausnutzung der Koaks, große Reinheit der Kohlensäure und vollkommene Brennung des Kalkes, der zur Scheidung oder als Dünger Anwendung finden kann.

Um neben den Pflanzensäuren, welche durch Kalkzusatz unschädlich gemacht werden, auch die fixen Alkalien zu entfernen, versuchte H. Frickenhaus die Anwendung der Flußsäure, welche die Alkalien und den Kalk, unter Beihülfe der dem rohen Rübensafte mechanisch beigemengten Thonerde, in unlöslichen Verbindungen ausscheidet, und ließ sich, da Versuche in kleinerem Maßstabe günstige Resultate ergaben, das Verfahren patentiren (s. Zeitschr. 1865, S. 43). Nachdem durch vorläufige Versuche die Unschädlichkeit der Flußsäure dem Zucker gegenüber constatirt war, versetzte Frickenhaus den 1200 Liter betragenden Inhalt einer Scheidepfanne bei 32° R. mit 4 Liter Flußsäure und fügte dann bei 60° R. 15 Pfd. Kalk hinzu. Die Scheidung ging wie gewöhnlich nach oben, der

ablaufende Saft war ungleich heller und klarer als früher, und die zurückbleibende größere Menge Schlamm bestätigte durch ihre vermehrte Consistenz, daß eine vollständigere Reinigung bewirkt war. Es ergab sich gegen die nicht mit Flußsäure geschiedenen Säfte ein Mehrgewinn von $^1/_2$—$^3/_4$ Proc. Zucker. Weitere Erfahrungen sind nicht bekannt geworden. Auch das ältere Läuterungsverfahren von Dubrunfaut, nach welchem man nicht die fremden Stoffe des Rübensaftes in unlöslicher Form vom Zucker scheidet, sondern umgekehrt den Zucker durch Zusatz von Aetzbaryt in unlöslichen Zuckerbaryt überführt, diesen nachher durch Kohlensäure oder Schwefelsäure zerlegt und so eine reine Zuckerlösung gewinnt, ist in neuester Zeit wieder aufgenommen und an L. Pierre und R. Massy père & fils in Oesterreich patentirt worden. Das neue Verfahren ist indeß eine Combination des gewöhnlichen Saturationsverfahrens mit dem von Dubrunfaut herrührenden. Man scheidet zunächst mit Kalk, saturirt mit Kohlensäure, behandelt den so geklärten Saft mit etwa 60 Proc. Aetzbaryt oder Aetzstrontian, und zerlegt den unlöslichen Zuckerbaryt mit Kohlensäure. Aus der vorher resultirenden Flüssigkeit fällt man einen etwaigen Ueberschuß der alkalischen Erden durch Kohlensäure oder Schwefelsäure und gewinnt dann durch Eindampfen derselben Kali- und Natronsalze (s. Zeitschr. 1867, S. 85). Dasselbe Princip liegt einem Verfahren zu Grunde, welches für Frankreich an Leplay patentirt wurde (Bullet. de la société chim. 1866, S. 251.) Der Rübensaft wird wie gewöhnlich geläutert, indem man ihn mit überschüssigem Kalk versetzt. Hierauf setzt man neutrale Chlorcalciumlösung zu, läßt durch das Gemisch Dampf strömen, bis eine leichte Trübung eintritt und setzt dann eine entsprechende Menge Aetznatron zu, wodurch die Gesammtmenge des Zuckers in Form von unlöslichem Zuckerkalk gefällt wird. Letzterer wird mit siedendem Wasser gewaschen und wie gewöhnlich durch Kohlensäure zerlegt.

Der Scheide- und Saturationsschlamm muß durch Auswaschen und Pressen von dem noch anhängenden Zuckersafte befreit werden. Man benutzt meist die sogenannten Filterpressen oder Fachfilter, von denen neuerdings eine ziemliche Anzahl verschiedener Construction in Gebrauch gezogen sind. Wir müssen indeß hinsichtlich der Details auf die Fachliteratur verweisen. (Ueber die neuen Filterpressen von Danek, Trinks, Riedel und Kemnitz berichtete L. Walkhoff in Dingl. polyt. Journ. Bd. 180, S. 291; die sehr empfohlene neue Presse von Mankowski ist in Dingl. polyt. Journ. Bd. 181, S. 108 beschrieben.) Auch mit der Centrifuge sind in neuester Zeit gelungene Versuche gemacht worden, um den Saft aus dem Scheideschlamme zu gewinnen; über diese Proben, welche durch Durieux mit einer von Caillante, Farinaux und Trocmé construirten Maschine angestellt wurden, berichtet O. Thorel

im Journ. des fabr. de surce (VIII, Nr. 1). Das Metallsieb der 80 Centim. im Durchmesser haltenden Trommel war mit Leinwand überzogen; die Trommel machte 1250 Umdrehungen in der Minute und lieferte nach 15 Minuten einen vollkommen harten und trockenen Kuchen von 60 Centim. innerem Durchmesser und einen ganz klaren und reinen Saft.

Der geläuterte Saft wird, behufs seiner Entfärbung, auf Kohlenfilter gebracht, deren Einrichtung wir als bekannt voraussetzen. Vorher läßt man ihn zweckmäßig durch Absetzen sich klären, um die Filtration zu beschleunigen. Ein für diesen Zweck sehr geeigneter Apparat rührt von A. Perret her. Ein eiserner Kasten ist durch Scheidewände in 4 Abtheilungen getheilt. In die erste derselben fließt der trübe Saft durch eine Rinne ein; nach einiger Zeit durch eine oben angebrachte Oeffnung in die zweite u. s. f., die aufgeschwemmten Theilchen setzen sich vollständig zu Boden und aus der vierten Abtheilung fließt ein völlig klarer Saft ab.

Um die immer theurer werdende Knochenkohle (Spodium) zu ersetzen, gleichzeitig auch den Gewerben, welche Knochen verarbeiten, und der Landwirthschaft, welche das Knochenmehl als vortrefflichen Dünger benutzt, das werthvolle Rohmaterial zu erhalten, empfiehlt E. Ziegler in Heilbronn (Bair. Kunst- und Gewerbebl. 1867, S. 142) ein inniges Gemenge von Thon und Kohle. Getrockneter und feingesiebter Thon, welcher von fremden Beimischungen möglichst frei ist, wird mit dem 5. bis 3. Theile seines Volumens Steinkohlen- oder Holztheer innig gemischt. Die völlig gleichförmige Masse wird in kleine hohle Cylinder geformt, welche man in Trockenstuben trocknet, dann in Töpfen oder Röhren, wie es bei der Knochenkohlenfabrikation üblich, brennt und schließlich in bekannter Weise zerkleinert. Noch wirksamer wird das Präparat, wenn man dem Theere vor der Mischung 10—20 Proc. seines Gewichtes in Wasser gelöstes Kochsalz, Pottasche oder Soda zusetzt und diese Salze nach dem Brennen und Mahlen mit Wasser wieder auszieht. Die so erhaltene Kohlensubstanz zeigt viel Aehnlichkeit mit Knochenkohle, schwarze, sammetartige Farbe und gleichmäßig fein poröses Gefüge; sie kann wie Knochenkohle nach dem Gebrauche wieder belebt werden und empfiehlt sich letzterer gegenüber durch billigeren Preis und größere Wirkungsfähigkeit.

Ganz umgangen wird die Anwendung der Knochenkohle bei dem neuen Verfahren von Keßler, über welches allerdings die Urtheile der Fachmänner sehr verschieden lauten. Der Hauptzweck des Verfahrens besteht darin, den Saft gleich von der Reibe ab vor allen Veränderungen zu bewahren, welche aus der gegenseitigen Reaction der aus den zerrissenen Zellen austretenden Saftbestandtheile hervorgehen. Zu dem Ende wird der frischbereitete Rübenbrei mit einer Auflösung von saurem phosphorsaurem Kalk, welche gleichzeitig antiseptisch (zersetzungswidrig) und scheidend

wirkt, begossen. Diese Lösung wird aus phosphorsaurem Kalk und Schwefelsäure dargestellt und bei einer Dichtigkeit von $4^1/_2$ ° Beaumé, d. h. bei gleichem spez. Gew. mit dem Rübensafte, angewendet. Der Brei wird auf Sieben ausgelaugt, der Saft von 3,85 ° B. in einem Scheidekessel kalt mit etwas mehr als der zur Neutralisirung nöthigen Menge Kalk versetzt und dann auf 70 ° C. erhitzt. Zur Entfernung des Kalk-Ueberschusses wird schwefelsaure Magnesia zugefügt, so daß schwefelsaurer Kalk und eine Verbindung von Magnesia mit den noch gelöst gewesenen organischen Stoffen ausgefällt werden. Die folgenden Operationen sind das Filtriren resp. Abpressen des Bodensatzes, Verdampfung in offenen Pfannen, Krystallisation und Ausschleudern in der Centrifuge. Es werden drei Producte von etwas dunkler Farbe, aber von gutem Korn, dargestellt, welche, da sie durchaus keinen Rübengeschmack zeigen, direct verkäuflich sein sollen. Den Hauptvorzug seines Verfahrens sucht der Erfinder in dem Ersatze des zur Läuterung nach der alten Methode nöthigen Kalküberschusses, der nach seiner Ansicht vorzugsweise die Färbung der Säfte und die dadurch nothwendige Filtration durch Knochenkohle hervorruft, durch Säuren. Er glaubt constatirt zu haben, daß in der Kälte keine Umwandlung des Rohrzuckers durch Säuren stattfindet, daß der Brei besser ausgelaugt wird und reichlicher Zucker liefert, daß die hydraulischen Pressen und die Knochenkohle gänzlich wegfallen und daß endlich ein Theil des kostspieligen Materials der Fabriken entbehrlich wird, so daß man für etwa 30,000 Frcs. eine Fabrik, einschließlich der Gebäude, herstellen kann, und die Zuckerfabrikation auf den Gutswirthschaften in dasselbe Verhältniß, wie etwa die Branntweinbrennerei, gebracht wird. In deutschen Fabriken scheint das Verfahren noch nicht erprobt worden zu sein. (S. Zeitschr. d. Vereins f. Rübenz. Ind. 1866, S. 42.)

Zum Verkochen des geläuterten und filtrirten Saftes dienen überall die bekannten Vacuumapparate. Einige Veränderungen an denselben, die ohne Zeichnung schwer verständlich sein würden, so wie neue Verdampfungsapparate (von Philippe, Lour, Aiers ꝛc.) müssen, unter Hinweisung auf die Fachjournale, hier übergangen werden. Dagegen verdient der sehr beachtenswerthe Vorschlag von Sostmann, beim Verkochen des Saftes statt der zur Verhinderung des Schäumens bisher angewendeten Fette Paraffin zu benutzen, Erwähnung. (S. Zeitschr. 1866, S. 547.) Die Anwendung von Oel oder Butter hat erhebliche Nachtheile. Abgesehen von den pecuniären Verlusten, die bei der fast unmöglichen genauen Controlle der Arbeiter entstehen, wirken diese Fette auch nachtheilig auf die Reinheit des Saftes, da sie bei Kalküberschuß eine unlösliche Kalkseife erzeugen, während Glycerin in Lösung geht und die Menge des Nichtzuckers vermehrt. Paraffin dagegen wird nicht durch Kalk zersetzt; es stellt sich

in der Anwendung billiger, da man es in geringeren Quantitäten (3—4 Loth auf 100 Kubf. Saft) braucht und zu niedrigeren Preisen als Fett (pro Ctr. etwa 10 Thlr.) beschaffen kann. Bei Anwendung im Saturationskasten kann sogar dieselbe Paraffinmenge wiederholt benutzt werden. Auch als Schutz eiserner Maschinentheile gegen Rost ist das Material zu empfehlen, da es nicht wie Oel durch Hitze und Luft zerlegt wird und deßwegen der Erneuerung seltner als Fett bedarf.

Die nach der Krystallisation des Zuckers rückständige Melasse muß, zur möglichst vollständigen Trennung des in ihr noch enthaltenen krystallisirbaren Zuckers vom Nichtzucker, weiter verarbeitet werden. Zu dem Ende ist die schon oben ausführlicher erörterte dialytische Behandlung auch für die Melasse, namentlich von Frankreich aus durch Dubrunfaut, dringend empfohlen worden. Es arbeiteten in der Campagne 1866—67 drei französische Fabriken nach dem von Genanntem ausgearbeiteten Verfahren (Anwendung von Pergamentpapier als Dialysator) mit günstigem Erfolge, und hatten Zucker, Apparate und Nebenproducte auf dem Marsfelde ausgestellt. In Deutschland hat die Anwendung der Osmose auf Melasse bis jetzt keinen Anklang gefunden; im Gegentheil, auf der Generalversammlung zu Magdeburg sprachen sich entschieden tüchtige Chemiker und Techniker gegen Dubrunfaut's Methode aus, und Stammer hat durch eine ausführliche experimentelle Untersuchung (Zeitschr. 1867, S. 566) ihre Unanwendbarkeit dargethan. Besseren Erfolg haben einige Methoden, welche sich auf Péligot's Vorschlag, die Bildung des unlöslichen Zuckerkalkes zur Abscheidung des krystallisirbaren Zuckers aus der Melasse zu benutzen, gründen. Ein solches Verfahren ist z. B. an C. Scheibler für Frankreich patentirt worden. (Bulletin de la société chimique 1866, pg. 316.) Nachdem man den Zuckergehalt der Melasse ermittelt, fügt man auf 1 Aequivalent Rohrzucker 3 Aeq. Aetzkalk zu. Hierauf läßt man die Masse gestehen und trocknet sie bei 110°, bis sie zerreiblich geworden. Dann wäscht man sie mit Alkohol von 40 Proc. Das trockene dreibasische Kalksacharat ist in schwachem Alkohol weit weniger löslich, als der feuchte Zuckerkalk. Der nach 2—3 maligem Waschen fast reine Zuckerkalk dient zur Läuterung des Rübensaftes, in welchem er unter Mitwirkung der Wärme in Kalk und Zucker zerfällt. Man kann auch durch directe Behandlung mit Wasser das dreibasische Kalksacharat in Kalk und einbasisches Sacharat zersetzen und letzteres durch Kohlensäure zerlegen. Aehnlich ist das Verfahren, nach welchem seit 1864 die Fabrik von Schröter & Wellmann in Berlin arbeitet. (S. Walkhoff in Dingl. polyt. Journ. Bd. 179, S. 179.) Man setzt der concentrirten Melasselösung Kalkhydrat zu, bis sich dieses nicht mehr darin auflöst, und fällt den gebildeten Zuckerkalk mittelst

Alkohol von 85 Volumprocenten aus. Der Niederschlag wird in einer Filterpresse von der Flüssigkeit getrennt, mit Spiritus ausgewaschen, dann mit reinem Wasser verdünnt und mit Kohlensäure saturirt, die geistige Flüssigkeit durch Destillation vom Weingeist befreit. Die durch Saturation des Zuckerkalkes erhaltene Zuckerlösung wird über Knochenkohle filtrirt und im Vacuum zum Krystallisationspunkte eingedampft. Die Resultate sind sehr befriedigend ausgefallen.

V. Kletzinsky schlägt zur Läuterung der übelriechenden und salzig schmeckenden Rübenmelasse die Kieselflußsäure vor. (Dingl. polyt. Journ. Bd. 180, S. 75.) Leitet man das Fluorkieselgas, welches sich aus 1 Pfd. Glaspulver (oder $^3/_4$ Pfd. Quarzmehl), 2 Pfd. Flußspathpulver und 3 Pfd. concentrirter Schwefelsäure entwickelt, in 10 Maaß Wasser, trennt die gefällte Kieselsäuregallerte durch Abpressen von der Lösung der Kieselflußsäure, setzt letztere zu 1 Ctr. Rübenmelasse und erhält das Ganze bis zur Eindampfung auf das ursprüngliche Volumen der Melasse im Kochen, so entweichen die übelriechenden Fuselöle der Rübenmelasse; nach mehrtägigem Ablagern des erkalteten Syrups scheidet sich Kieselfluorkalium aus, die klar abgezogene Melasse hat den leimähnlichen Geruch und den salzigen Geschmack verloren und kann jetzt mit Colonialsyrup verschnitten oder zur Erzeugung von Rum oder Sprit vergohren werden.

Der für die sogenannte Bodenarbeit in den Zuckerfabriken nöthige Apparat hat durch die Zuckerformen-Waschmaschine von Schäffer & Budenberg in Buckau-Magdeburg einen nützlichen Zuwachs erhalten. (S. Dingler polyt. Journ. Bd. 180, S. 353, daselbst auch Abb.) Auf einer stehenden hohlen Welle sitzt ein ebenfalls hohler Kegel, auf welchem die Reinigungsbürsten befestigt werden. Aus einer Wasserleitung tritt das Wasser durch ein Verbindungsrohr, welches mittelst eines Ventiles abgesperrt werden kann, in die hohle Welle, und von dieser aus durch kleine Löcher in den Conus.

Die Fabrikation der für die Zuckerindustrie so unentbehrlichen Knochenkohle hat durch Lunge eine eingehende kritische Besprechung erfahren. (S. Dingl. polyt. Journ. Bd. 184, S. 503.) Der Verf. erklärt die Verkohlung der Knochen in eisernen Töpfen, wie sie noch häufig in Deutschland üblich ist, für völlig irrationell wegen des hohen Arbeitslohnes, des Zeitverlustes beim Erkalten der Oefen, des totalen Verlustes sämmtlicher flüchtiger Destillationsproducte und der Belästigung der Nachbarschaft durch übelriechende Gase. Er giebt der Verkohlung in Retorten, welche continuirlich betrieben werden kann und das Auffangen sämmtlicher Destillationsproducte gestattet, entschieden den Vorzug und bestreitet die vielfach ausgesprochene Ansicht, daß dieses Verfahren ein schlechteres Product liefere. Allerdings war die Retortenkohle, wie sie

namentlich von polnischen Fabriken geliefert wurde, bisher in Deutschland mit Recht wenig beliebt, namentlich erschien sie, der sammetschwarzen fehlerfreien Topfkohle gegenüber immer zu braun und von geringerem Entfärbungsvermögen. Der Grund ist indeß nur in mangelhafter Bereitung zu suchen; Dr. Lunge überzeugte sich wenigstens in englischen Fabriken, daß durch Retortenverkohlung ein völlig fehlerfreies Product billig hergestellt werden kann. Die ausführliche, durch Abbildungen erläuterte Beschreibung einer Knochenkohlenfabrik zu Greenock in Schottland, deren Einrichtung mit der unserer Leuchtgasfabriken große Aehnlichkeit zeigt, ist in der angeführten Quelle (auch Zeitschr. f. Rübenz. Industr. 1867, S. 585) zu finden. Hinsichtlich anderer, auf genannte Fabrikation bezüglicher neuer Einrichtungen, z. B. einer Vorrichtung zur mechanischen Entleerung der Kühlröhren bei der Wiederbelebung der Knochenkohle, von Eug. Langen in Cöln, einer selbstthätigen Knochenkohlendarre von L. Walkhoff 2c., muß auf die Fachzeitschrift verwiesen werden.

Eine Quelle großer Unannehmlichkeiten für viele Zuckerfabriken sind die Ablaufwässer, deren Verwendung, resp. Unschädlichmachung erhebliche Schwierigkeiten verursacht. Wie Prof. Kühn in Halle und schon früher Prof. Göppert in Breslau nachgewiesen haben, kommen in den Gährungsräumen der Zuckerfabriken niedere pflanzliche Gebilde und Keimsporen derselben vor, welche, dem Wasser von Bächen mitgetheilt, bei Gegenwart stickstofffreier und stickstoffhaltiger organischer Substanzen sich in's Ungeheure vermehren und das Bett solcher Bäche auf Meilenlänge und darüber auskleiden können. Abgesehen von der schädlichen Verstopfung der Wasserläufe üben diese mikroskopisch kleinen Organismen auch einen nachtheiligen Einfluß auf die Beschaffenheit des Wassers selbst aus. Aus directen Versuchen des Prof. Heintz, über welche derselbe am 2. Juni 1866 in Halle berichtete, geht hervor, daß diese Pflänzchen im Lichte durch Zersetzung der im Wasser enthaltenen schwefelsauren Salze große Mengen von Schwefelwasserstoff entwickeln, welches Gas auf die Fische bekanntlich absolut tödtlich wirkt. Referent fand das Wasser durch ausgeschiedenen Schwefel getrübt, an flachen Stellen sogar auf dem Boden eine weißliche Schwefelschicht und unter derselben eine noch mächtigere Schicht eines schwarzen Schlammes, der überwiegend aus Schwefeleisen bestand. Zur Beseitigung dieser Calamität ist eine Desinfection der Schmutzwässer dringend nöthig, und wurde diese Frage auf der Generalversammlung zu Magdeburg am 10. Mai 1867 lebhaft ventilirt. Prof. Stohmann, welcher im Auftrage der Regierung in Merseburg sich eingehend mit der Aufgabe beschäftigt hat, empfahl dringend das von Baumeister Süvern erfundene Desinfectionsverfahren mittelst theerhaltiger Kalkmilch, welches er auf mehreren Fabriken mit überraschendem Erfolge durchführen sah.

Andere Fabriken fanden das Süvern'sche Verfahren nicht ausreichend, da mittelst desselben angeblich nur suspendirte, nicht gelöste Stoffe entfernt werden, sondern wenden (z. B. die Fabrik zu Teutschenthal) ein ausgedehntes Berieselungssystem an. (S. Annalen d. Landwirthschaft 1867, Nr. 17.) Die Schmutzwässer, ebenso die Schwärzewässer vom Reinigen der gebrauchten Knochenkohlen werden in Klärbassins durch Absetzen vom größten Theile darauf geschwemmter Stoffe befreit und dann zur Berieselung von Ackerflächen verwendet, die in Folge dieser Düngung einen sehr günstigen Ertrag gaben. Eine andere Zuckersiederei, die zu Gutschdorf, hat für den in Rede stehenden Zweck eine Wiesenberieselung in einem Umfange von 6—8 Morgen angelegt. Das Wasser, welches derselben ganz schmutzig zugeführt wird, kommt von der Wiese klar wie aus einem Brunnen heraus. Wenn im Winter die Kälte zu groß wird und die Berieselung nicht fortgesetzt werden kann, dient statt der Wiese ein stark drainirter Raum von zwei Drittel Morgen. In dies drainirte Becken wird das Schmutzwasser geführt und reinigt sich durch die Drainage so, daß es keinen gegründeten Anlaß zu einer Klage bieten kann.

Auf das erfreuliche Bild, welches die in den letzten Jahren mächtig vorgeschrittene vaterländische Zuckerindustrie darbietet, wirft leider die momentan wenig günstige äußere Lage derselben einen Schatten. Da in den Jahren vorher der Export unbedeutend war, so drückte das ungünstige Verhältniß zwischen Bedarf und Angebot die Preise des Zuckers sehr herab und das vergangene kriegerische Jahr besserte die Preise nicht. Von ganzem Herzen schließen wir uns deshalb den Aeußerungen des Prof. Jul. Otto in Braunschweig (in seinem vortrefflichen Werke: „Die Essigfabrication, die Zucker- und Stärkefabrication ꝛc." Braunschweig 1867) an: „Möge die vaterländische Zuckerfabrication dem augenblicklichen harten Drucke widerstehen, siegreich aus dem Kampfe mit den ungünstigen Verhältnissen hervorgehen; sie ist zu wichtig, von zu hoher national-ökonomischer Bedeutung, um ihr nicht das beste Gedeihen zu wünschen. Sie bereichert das Nationalvermögen nicht allein, indem sie uns die großen Summen erhält, welche für fremden Zucker in's Ausland gingen, — das dafür nicht mehr, als in seinem Interesse lag, von uns bezog, — sondern vorzüglich auch, indem sie durch die hohe Bodenrente, welche der Rübenbau gewährt, den Werth des Grundbesitzes erhöht, und indem sie eine höhere Verwerthung unserer reichen Schätze an Steinkohlen, Braunkohlen und Torf zur Folge hat. Die Anlage und Erhaltung der Rübenzuckerfabriken führt den Maschinenfabriken und vielen Gewerken namhafte Summen zu; der Rübenbau macht die vorhandenen Arbeitskräfte lohnender, da er weit mehr von diesen in Anspruch nimmt, als der Getreidebau, und der Betrieb der Rübenzuckerfabrik giebt der arbeitenden Klasse Verdienst in einer Jahreszeit, wo deren

Kräfte früher meistens unbenutzt blieben. Die sorgfältige und tiefe Bearbeitung, welche der zur Rübencultur bestimmte Boden erfordert, erhöht die Ertragsfähigkeit desselben im Allgemeinen, namentlich auch für den Getreidebau, und läßt die Furcht schwinden, daß der Rübenbau die Brotfrüchte übermäßig vertheure."

Krautfabrication.

Im Anschluß an die Rübenzuckerfabrication möge noch ein Industriezweig Erwähnung finden, die Krautfabrication, welche namentlich am Rheine von Jahr zu Jahr sich mehr ausbreitet (am Mittelrheine z. B. um Andernach, am Niederrheine um Xanten), so daß in den östlichen Provinzen seine Producte wohl schlechtweg als rheinisches Kraut bezeichnet werden, das aber auch an vielen anderen Orten mit Gewinn und gutem Absatz betrieben werden könnte. Das Material liefern Aepfel, Birnen, für die geringeren Sorten Zuckerrüben, auch wohl gewöhnliche Runkelrüben mit Zusatz von Möhrensaft. Ueber die Art und Weise, wie diese Fabrication in einer westphälischen Fabrik — durchaus nachahmenswerth — betrieben wird, giebt ein Bericht in den Annal. d. Landwirthsch. 1867, Nr. 18 folgende Auskunft: Die gewaschenen Rüben werden in einem kupfernen Kessel gekocht; die gekochte Masse wird unter einer hydraulischen Presse mit Zwischenlagen von grobem Sackleinen ausgepreßt; der Saft läuft durch ein Filter in einen Bottich, wird von da in einen zweiten Kupferkessel gepumpt, hier eingekocht und nach der Abkühlung in Fässer zum Verkauf eingefüllt. Die Preßlinge werden in gemauerte Gruben eingestampft und später als Mastfutter verwendet. Zur Erzielung eines guten Fabricates ist große Reinlichkeit, namentlich Verhütung des Anbrennens, unerläßlich; die Kessel werden nach je dreimaliger Benutzung blank gescheuert. Von großem Einflusse auf die Ausbeute und die Güte des Products ist ferner der Boden, auf welchem die Rüben gewachsen sind. Schwammiger oder Niederungsboden liefert geringere Ausbeute, als kalkreiches Land oder guter Gerstenboden. Bei ersterem werden vom Ctr. Rüben nur 11 Pfd., bei letzterem 15 Pfd. Kraut gewonnen; das Pfd. wurde im Großen mit 13 — 18 Pfennigen verkauft. Man versendet das fertige Product in Fässern aus Buchenholz von $^1/_4$—$^1/_2$ Ohm Inhalt; im Sauerlande gilt ein Halbohmfaß, welches gefüllt 240 Pfd. wiegt, 22 Sgr. Große Aufmerksamkeit erfordert das Dichthalten der Fässer, da diese bei trockenem Wetter leicht leck werden. Die Preßlinge werden mit ausgezeichnetem Erfolge an Mastkühe (3 große Eimer per Kopf täglich) verfüttert.

Gährungsgewerbe. — 1. Weinbereitung.

Zwei Fragen sind es vorzugsweise, welche die Weinproducenten und Consumenten auch in den letzten Jahren besonders lebhaft beschäftigt haben: einmal die alte Streitfrage über die Berechtigung der sogenannten Weinveredlungsmethoden; dann die ganz neuen Gesichtspunkte, welche Pasteur im Verlaufe seiner ausgedehnten Untersuchungen über die Gährung im Allgemeinen auch für die Entstehung des Weines, seine natürlichen und krankhaften Veränderungen aufgefunden hat, und die praktischen Consequenzen, welche derselbe aus seinen Beobachtungen für die Behandlung und Verbesserung des Weines zieht.

Die üblichen Weinverbesserungsmethoden bestehen, wenn wir vom Verschneiden und den offenbaren Fälschungen, wie Spirituszusatz, Erzeugung künstlicher Bouquets, Färbung der Rothweine rc. absehen, in dem Zusatze von Zucker zu einem geringen, d. h. zuckerarmen aber säurereichen Moste, um durch Gährung einen an Alkohol reicheren Wein zu erhalten. Man unterscheidet die schon ein halbes Jahrhundert alte Methode des Chaptalisirens, bei welcher der Most nur durch Zuckerzusatz aufgebessert wird, von dem neueren durch Gall in Trier eingeführten Verfahren des Gallisirens, nach welchem der Most schlechter Jahrgänge oder geringer Lagen, welcher mit zu geringem Zuckergehalt ein Uebermaß von Weinsäure, zuweilen selbst Aepfelsäure verbindet, zuerst mit Wasser verdünnt wird, um einen normalen Säuregehalt zu erzielen, und dann so viel Zusatz von Stärkezucker erhält, als zur Erzielung eines Weines von mittlerem Weingeistgehalte nöthig ist. An beide Methoden schließt sich das Petiotisiren, darin bestehend, daß man die vom Moste getrennten Preßrückstände mit Zuckerwasser gähren läßt und dadurch noch einen ziemlich bouquetreichen Nachwein erzielt. In den Weingegenden Südwestdeutschlands ist das Gallisiren sehr weit verbreitet und um dieses Verfahren dreht sich auch vorzugsweise die zum Theil sehr heftige Polemik der letzten dreißig Jahre, durch welche Gall's Methode theils in den härtesten Ausdrücken als Weinschmiererei und als ein Ruin für die Weinbaudistricte verurtheilt, theils auch als rationelle Verbesserung warm empfohlen wird. Während Urtheile der ersterwähnten Art hauptsächlich von Weinproducenten, namentlich von Besitzern guter Lager ausgehen, hat die Mehrzahl deutscher Chemiker, und darunter Namen erstes Ranges, sich entschieden zu Gunsten des Gallisirens ausgesprochen. Wir geben nur ein, von competentester Stelle ausgehendes Gutachten, das Justus v. Liebig's (s. Agronomische Ztg. v. 24. Septbr. 1853): „Der Herbst 1848 hat vielen Weinproducenten Veranlassung gegeben, sich zu überzeugen, in welch hohem Grade der Wein

zu ihrem und zum Vortheile der Weinconsumenten verbessert werden kann, wenn man dem Moste vor der Gährung 6—10 Proc. dem Gewichte nach reinen Zucker zusetzt, wenn man also dem Safte den mangelnden Hauptbestandtheil giebt, den eine kräftige Sonne unzweifelhaft in größerer Menge erzeugt haben würde. Ich fühle ganz, wie verfänglich es ist, den Weinproducenten gegenüber den Zuckerzusatz zu Most zu empfehlen; aber alle Chemiker, auch diejenigen, welche sich abhalten ließen, vergleichende Versuche zu machen, sind vollkommen darüber einverstanden, daß der Zuckerzusatz in schlechten Jahrgängen der Theorie und Praxis nach das einzige Mittel ist, um einen trinkbaren Wein aus dem Moste zu erzielen, der ohne Zuckerzusatz keinen genießbaren Wein gegeben haben würde. Ich bin überzeugt, daß in einem Menschenalter diese Verbesserung längs des ganzen Rheins allgemein in Gebrauch sein wird, und daß unsere Nachkommen über die Bedenklichkeiten und Einwürfe ihrer Vorfahren nur lächeln werden. Die Natur erzeugt keinen Wein, es ist immer der Mensch, der durch künstliche Mittel, die sogenannte Veredlung, die Naturkräfte nach seinen Zwecken lenkt und wirken läßt. Wir trinken den Wein, nicht, wie ihn die Natur erzeugt, sondern wie ihn die Kunst bereitet." In ganz gleichem Sinne sprach sich, außer wissenschaftlichen Autoritäten, wie Fresenius, Siemens, v. Babo u. a., auch das preußische Landes-Oekonomie-Collegium in einem Berichte an das vorgesetzte Ministerium aus. Dasselbe giebt sein Urtheil dahin ab, daß das Verfahren des Dr. Gall keine Weinfälschung involvire, vielmehr als eine wirkliche Verbesserung namentlich solcher Weine bezeichnet werden müsse, die nach Lage und Jahrgang einer untergeordneten Qualität angehören. Der Werth der Weinproduction könne dadurch um einen namhaften Betrag erhöht werden; dieses Mehreinkommen falle der ärmeren Classe zu, es werde die Menge der guten und trinkbaren Mittelweine vermehrt, ohne daß sich der Preis unverhältnißmäßig erhöhe, und damit eine sichere Concurrenz mit ausländischen Weinen ermöglicht. Das Gall'sche Weinverbesserungsverfahren sei somit selbstredend von großer Verdienstlichkeit, vollkommen wissenschaftlich begründet, und werde voraussichtlich nicht ohne segensreiche Folgen sein. Da neuerdings wieder die Frage über die Erlassung eines Gesetzes gegen die Weinverfälschung angeregt worden ist, so hat C. Schenck in Wiesbaden in einem ausführlichen Artikel (Ann. d. Landw. i. d. Preuß. St. 1867, Nr. 7) eine Zusammenstellung von Urtheilen über Zuckerzusatz zum Weinmoste geliefert.

Aus den zahlreichen und ausgedehnten Arbeiten von L. Pasteur, welche derselbe kürzlich in einem eigenen Werke (Etudes sur le vin, ses maladies, causes, qui les provoquent, procédés nouveaux pour le conserver et pour le vieillir. Paris 1866) zusammengestellt hat, können nur die

Hauptresultate hervorgehoben werden, auf welche der französische Chemiker seine Methode der Weinconservirung gründet.

Die Ergebnisse seiner Studien über die Veränderungen, welche der Wein mit dem Alter erleidet, über die Krankheiten des Weines und die Mittel, denselben ohne Veränderung aufzubewahren, faßt Pasteur in folgenden Punkten zusammen: 1. Der Wein reift, d. h. geht aus dem Zustande des jungen in den des alten Weines fast ausschließlich durch den Einfluß des atmosphärischen Sauerstoffes über. Die ältere Ansicht, daß die verschiedenen Bestandtheile des Weines beständig durch gegenseitige schwache Verwandtschaft auf einander einwirken und so langsam Verbindungen bilden, wie in dem Gemisch einer Säure und eines Alkohols nach und nach die betreffende Aetherverbindung entsteht, erklärt Pasteur für nicht zutreffend. Er stellt die Möglichkeit solcher Wechselwirkung ohne Sauerstoffzutritt zwar nicht ganz in Abrede, behauptet aber, daß diese Wirkung unmerklich sei, im Vergleich mit den Einwirkungen des Sauerstoffes. Junger Wein, in verschlossenen Gefäßen bei Abschluß der Luft aufbewahrt, setzt nichts ab, ändert seine Farbe nicht und erhält kein Bouquet. Wird derselbe Wein dagegen dem Sauerstoffe der Luft ausgesetzt, so erleidet er, schon im Dunkeln, schneller aber im Licht, bedeutende Veränderungen. Er trübt sich bedeutend und bildet einen Absatz, so daß er, sei er nun weiß oder roth, ein schmutziges Ansehen bekommt. Der Geschmack des jungen Weines wird in den eines alten südlichen Weines umgewandelt, auch die Farbe dunkelt bedeutend nach.

2. Der Wein verdirbt nicht von selbst durch eine innere von unbekannten Ursachen herrührende Zersetzung. Wenn er krank wird, so geschieht dies stets durch die Wirkung parasitischer Vegetationen, welche unter verschiedenen Einflüssen sich in dem Weine entwickeln. Die durch mikroskopische Forschungen ermittelten Ursachen der wichtigsten Weinkrankheiten sind folgende: a. Sauer gewordener Wein. Die Säure entsteht durch das Vorhandensein des Essigpilzes (mycoderma aceti), der jedoch nicht mit der mycoderma vini verwechselt werden darf, einem Pilze, der bei der normalen Weingährung immer vorhanden ist und im vergohrenen Weine durchaus keine Veränderung verursacht, während der erstere mit Hülfe der Luft die Essigbildung einleitet und so den Wein früher oder später sauer macht. b. Abgestandener Wein. Der Pilz, welcher diese Umwandlung hervorbringt, besteht aus äußerst zarten Fäserchen, ähnlich den bei der Milchsäuregährung entstehenden Gebilden, mit welchen sie bisweilen identisch zu sein scheinen. Pasteur sowohl wie Balard haben auch Weine gefunden, die in Folge vorhandener Milchsäure eine Veränderung erlitten hatten; außerdem wurden mit Hülfe des Mikroskopes im Weine die Spuren mehrerer ganz verschiedener Krankheiten aufgefunden,

die bis jetzt unter demselben Namen mit einander verwechselt wurden, aber nur das mit einander gemein haben, daß sie von ähnlichen mikroskopischen Pflänzchen erzeugt werden. c. Oelig oder zähe gewordener Wein. Die Veränderung rührt von ähnlichen Körpern her, die jedoch aus Körnchen, nicht wie bei b. aus Ringen oder Röhrchen zusammengesetzt sind. d. Bitterer und zu früh gealterter Wein. Ursache sind den unter b. erwähnten ganz ähnliche Pilzgebilde.

3. Die Absätze im Weine rühren ausschließlich theils von einer durch den Sauerstoff der Luft hervorgebrachten Oxydation, theils von den erwähnten Parasiten, am häufigsten von beiden Ursachen zusammen her. Die durch Oxydation entstandenen Absätze sinken zu Boden und haften an den Gefäßwänden; die Pilzvegetationen schwimmen im Wein und sind physikalisch und chemisch nachtheilig.

4. Die wichtige Aufgabe der Conservirung des Weines besteht einzig darin, die Entwickelung der Weinparasiten zu hindern, d. h. ihre Keime zu zerstören. Es genügt zu dem Ende, den Wein auf 50° C. (40° R.) zu erhitzen, um alle mikroskopischen Pflanzengebilde oder die Fermente, durch welche dieselben erzeugt werden, zu zerstören; man kann daher die Nachgährung, sowie alle anderen hiervon herrührenden Nachtheile auf diese Weise beseitigen. Das Erhitzen des Weines bis zu dem genannten Temperaturgrade thut seiner Farbe und seinem Geschmacke nicht den mindesten Eintrag und erzeugt vollkommene Klarheit. Der erhitzt gewesene Wein hält sich in verschlossenen Gefäßen unbegränzt lange Zeit unverändert, kann allerdings bei Luftzutritt oder durch Beimischung von anderem, nicht in ähnlicher Weise behandeltem Weine wieder erkranken, aber nur, indem ihm neuerdings Schimmelkeime zugeführt werden.

Pasteur's Vorschlag ist von den verschiedensten Seiten geprüft und vollständig begründet gefunden worden. Zunächst wurde, gelegentlich eines von der landwirthschaftlichen Centralstelle von Sologne ausgeschriebenen Preises von 1000 Frcs. für ein Verfahren, französische Weine für den Land- und Wassertransport, für die Aufbewahrung in jedem Klima ohne Nachtheil für Blume und Bouquet geeignet zu machen, Pasteur's Methode durch eine Commission, deren Berichterstatter der berühmte Chemiker Dumas war, erprobt und bewährt gefunden. Sodann behandelte ein französischer Weinproducent, M. H. Marès, süßen Rothwein von Grenache mit völlig befriedigendem Erfolge nach Pasteur's Verfahren. (Vergl. Wilda's landwirthsch. Centralbl. 1866, Heft 8). Endlich hat auch ein Deutscher, Dr. Theodor Koller, mit rothem 1855er Ruländer, weißem 1863er Bingener und weißem 1866er Tronersheimer analoge Versuche angestellt und namentlich bei dem Rothweine überraschend günstige Erfolge erzielt. (S. Fürther Gewerbeztg. 1867, Nr. 23.)

Die oben citirten Veränderungen, welche das allmälige Altwerden des Weines unter dem Einflusse des atmosphärischen Sauerstoffes bedingen, können auch in viel kürzerer Zeit eintreten, wenn die Einwirkung des Sauerstoffes forcirt wird. Einen Beleg dafür liefert die Bereitung des sogenannten Schaufelweines (vin de pelle) in Lothringen, über welche E. Sommer in Edenkoben einen interessanten Bericht veröffentlicht hat. (A. d. Würtemb. Gewerbebl. in Wieck's illustr. Gew.-Ztg. 1867, Nr. 46). Der sehr angenehm und fein schmeckende Wein wird vorzugsweise im Departement der Meurthe, namentlich in der Umgebung von Nancy, bereitet. Nachdem die reifen Trauben wie gewöhnlich vermittelst der Traubenmühle zerquetscht worden sind, bringt man dieselben in eine große starke Weinbütte und läßt den Most während 48 Stunden mittelst großer eiserner Schaufeln fortwährend tüchtig umrühren oder mit großen Stempeln (sogenannten Mosterkolben) nach Art des Butterstoßens durcheinander arbeiten. Nach Beendigung der Operation läßt man den Most, dessen Gährung bisher durch die anhaltende Bewegung aufgehalten wurde, ruhig stehen, wobei sich die Gährung um so rascher und stürmischer entwickelt, so daß die Kämme und Hülsen schon nach ungefähr 12 Stunden auf der Oberfläche des Mostes schwimmen. Jetzt zapft man den Most durch eine nahe am Boden in der Wand der Bütte angebrachte Spundöffnung ab und füllt denselben hierauf in Fässer, in welchen alsdann die Gährung sich vollendet, wobei man jedoch die Sorgfalt gebraucht, dieselben nur bis zu drei Viertheilen vollzufüllen und hierauf den leer gebliebenen Raum gut auszuschwefeln, um die weitere Oxydation des Weines zu verhüten. Die in der Bütte zurückgebliebenen Treber dagegen werden gekeltert und der ausgepreßte Most gesondert aufbewahrt. Die Wirkung dieser mechanischen Bearbeitung des Mostes besteht darin, den Wein einer raschen Reife entgegenzuführen, ihm eine reichere Blume zu verleihen und ihm überhaupt in kurzer Zeit diejenigen Eigenschaften mitzutheilen, welche der Wein sonst erst allmälig durch die Lagerung erlangt. Erzielt wird diese Wirkung einmal dadurch, daß die unaufhörliche Bewegung des Mostes eine rasche Verdunstung des Wassers, somit größere Concentration befördert; sodann aber namentlich durch die reichliche Sauerstoffabsorption, welche die schnelle Bildung der zusammengesetzten Aetherarten, die das Bouquet erzeugen, in hohem Grade begünstigt, während die Entwicklung der nach gewöhnlicher Methode behandelten Weine, bei welchen der Sauerstoff der Luft nur langsam durch die Poren der Faßwände hindurch seinen Einfluß geltend macht, viele Monate, oft ganze Jahre in Anspruch nimmt.

Zur Schönung trübe und zähe gewordener Weißweine ist die schon länger bekannte Anwendung des chinesischen Thees in Verbindung mit Hausenblase neuerdings wieder durch Dr. Haidlen in Stuttgart em-

pfohlen worden. (Wieck's Gew.-Ztg. 1867, Nr. 11.) Die für einen Eimer erforderlichen Materialien sind 1/2 Pfund schwarzer Thee und 2 Quentchen Hausenblase. Der Thee wird mit 2 Maß des zu schönenden Weines in einem gut bedeckten Gefäße unter häufigem Umrühren einige Tage in Berührung gelassen; die Hausenblase wird fein zerschnitten und in der Wärme in einem Schoppen Wasser gelöst. Man mischt die Hausenblasenlösung mit einem Theile des Weines, setzt zu dem übrigen Weine im Fasse den weinigen Theeaufguß unter anhaltendem Umrühren und fügt endlich die Hausenblasenlösung unter abermaligem nachhaltigem Rühren zu. Nach einigen Tagen ist die Ablagerung der trübenden Bestandtheile beendet.

Ein sehr einfaches Verfahren zur Aufbewahrung kleinerer Quantitäten Wein hat J. Fuchs angegeben. (S. Dingler's polyt. Journ. Bd. 181, S. 239 nach dem Breslauer Gewerbebl. 1866, Nr. 8.) Dasselbe eignet sich in allen den Fällen, wo keine besondere Verstärkung und Veredlung des Weines durch Lagern auf Holzgebinden, welche das Wasser des Weines allmälig verdunsten lassen, beabsichtigt wird. Man füllt den Wein auf gut gereinigte Schwefelsäureballons, welche verspundet und mit Blase oder Pergamentpapier verbunden werden. Der Wein hält sich in jedem Kellerraume Jahre lang unverändert, bedarf keines Nachfüllens, da keine Verdunstung stattfindet, und wird binnen einiger Wochen vollständig klar.

Zum Reinigen gebrauchter, zur Aufnahme frischen Weines bestimmter Fässer hat sich die von Letort in Poligny angegebene Anwendung des Wasserdampfes bewährt. Man leitet einen Strom gespannter Dämpfe hinein, welcher das Holz der Faßdauben ausdehnt, in dessen Poren eindringt, eingedrungene und zum Theil condensirte Gase austreibt und etwa vorhandene Pilzbildungen zerstört. Nach dieser ersten Operation wird durch das Spundloch eine eiserne Kette, deren Länge 4—8 Meter beträgt, in das Faß gebracht, dann werden 15—20 Liter reines Wasser nachgegossen, das Faß wird hin- und hergerollt und geschwenkt. Nachdem dieses Auswaschen zwei bis dreimal wiederholt, ist das Faß völlig gereinigt.

Ueber eine neue Bereitungsart des Obstweines, welche in der Normandie seit längerer Zeit üblich sein soll, hat eine Notiz in vielen technischen Journalen (u. a. Wieck's illustr. Gew.-Ztg. 1867, Nr. 6) die Runde gemacht. Das Verfahren erinnert sehr an die in der Rübenzuckerfabrikation üblichen Macerations- und Diffusionsmethoden. Die in einer Quetschmühle zerkleinerten Aepfel sollen 24—36 Stunden lang mit einer Quantität Wasser, welche etwa ein Drittel von dem zu erzielenden Weinquantum beträgt, eingeweicht werden; dieselbe Operation soll einmal wiederholt werden. Darauf bringt man die zerquetschten Früchte sammt

der Flüssigkeit in ein am Boden mit Abflußöffnung und Stöpsel versehenes Faß, legt über die Oeffnung einen neuen Besen, darunter eine Lage Stroh, welche als Filter wirkt, und läßt ablaufen. Sämmtlicher Obstsaft soll ablaufen, während das Zellgewebe das zur Verdrängung angewendete Wasser zurückhält; die Ausbeute beträgt 60 Gewichtsprocente, während man durch starkes Auspressen nur 30—35 Proc. wieder erhält. An dem durch Gährung erzielten Producte werden lebhafte Farbe, angenehmer Geruch, große Klarheit und Haltbarkeit gerühmt. Da keine Analyse des so erzielten Saftes mitgetheilt ist, da es ferner sehr unwahrscheinlich und physikalischen Gesetzen widersprechend erscheint, daß keine Mischung des Saftes mit dem zur Verdrängung benutzten Wasser stattfinden sollte, so mögen vorläufig starke Zweifel an der Zweckmäßigkeit des neuen Verfahrens gestattet sein.

2. Bierbereitung.

Die Bierbrauerei gehört unbedingt zu denjenigen Gewerben, bei deren Ausübung Theorie und Praxis am innigsten Hand in Hand gehen müssen, um zu einem gedeihlichen Resultate zu führen. Beruhen doch sämmtliche dabei vorkommenden Hauptoperationen vom Malzen des Getreides an, durch das Einmaischen, Würzekochen, Kühlen bis zur Gährung und endlichen Aufbewahrung des Bieres auf der Einleitung und Durchführung chemischer Prozesse, deren regelrechter Verlauf auf die Güte des erzielten Productes vom wesentlichsten Einflusse ist. Allerdings ist die Kenntniß des Bieres uralt, und der gesunde Takt der Praktiker hat sich in sehr früher Zeit die geheimnißvollen Kräfte, welche der Keimungsprozeß in den Getreidekörnern hervorruft, dienstbar zu machen gewußt. Doch war es der Neuzeit vorbehalten, die Brauerei vom Standpunkte eines rein empirisch betriebenen Handwerkes, bei welchem die Erzeugung eines guten Productes von zahllosen Zufälligkeiten abhängig war, auf die hohe Stufe eines rationell betriebenen, alle Fortschritte der Chemie, Physik und Mechanik benutzenden Gewerbes zu erheben. Besonders hat die riesenhafte Entwicklung der organischen Chemie, speziell das Studium der Gährungserscheinungen mit Hülfe des Mikroskopes und chemischer Reagentien einen mächtigen Einfluß auf einen rationellen, auf wissenschaftlichen Grundsätzen fußenden Betrieb der Brauerei ausgeübt. Auch die letzten Jahre haben wieder höchst interessante Aufschlüsse über die Natur der Hefe und ihren Antheil an den verschiedenen Gährungserscheinungen gebracht, über welche wir zunächst in Kürze referiren wollen.

Die Stelle, welche die Hefe namentlich bei der Haupterscheinung der alkoholischen Gährung, dem Zerfallen des Zuckers in Weingeist und Kohlensäure, spielt, ist im Laufe der Zeit auf die verschiedenste Weise gedeutet

worden. Berzelius und sein Schüler Mitscherlich sahen in der Hefe eine jener merkwürdigen Substanzen, welche im Stande sind, durch ihre bloße Gegenwart chemische Zersetzungen benachbarter Substanzen herbeizuführen, ohne selbst an dieser Zersetzung Theil zu nehmen, ein Prozeß, der von Berzelius als Katalyse, von Mitscherlich als Contactwirkung bezeichnet wurde. Während aber Ersterer die Hefe als einen durch den atmosphärischen Sauerstoff veränderten Pflanzenleim ansieht, der in seiner Wirkung auch durch andere stickstoffhaltige Materien organischen Ursprungs ersetzt werden könne, erklärt Letzterer dieselbe für eine besondere Pilzspecies, deren Wirksamkeit für die Alkoholgährung nothwendig sei. Im Gegensatze hierzu definirt Liebig die Hefe als einen Körper, dessen Elementarbestandtheile in beständiger Bewegung begriffen und fähig sind, diese Molekularbewegung auf den Zucker zu übertragen, das chemische Gleichgewicht in demselben zu stören und ihn zum Zerfallen in Alkohol und Kohlensäure zu veranlassen. Diesen rein chemischen Theorien gegenüber steht die physiologische, welche zuerst von Schwann bestimmt ausgesprochen wurde. Nach dieser ist die Weingährung ein Act der Lebensthätigkeit der Hefepflänzchen, welchen der Zucker als Nahrung dient, den sie assimiliren und in veränderter Form als Weingeist und Kohlensäure wieder ausscheiden. Diese Ansicht ist in neuester Zeit durch so entscheidende Beobachtungen und Versuche unterstützt worden, daß an ihrer Gültigkeit nicht mehr zu zweifeln ist; namentlich haben sich französische (Pasteur, Berthelot, Béchamp) und deutsche Forscher (Hoffmann, Bail, Hallier, Lermer u. A.) eingehend mit der Frage beschäftigt, ohne indeß völlig übereinstimmende Resultate erzielt zu haben. Allerdings sind Alle darin einig, daß die Hefe nicht, wie früher vielfach behauptet wurde, durch Urzeugung entsteht, sondern nur in den zahllosen Keimen organischer Wesen, mit denen die Atmosphäre erfüllt ist, der Ursprung derselben zu suchen ist; da gährungsfähige Flüssigkeiten nicht gähren, wenn man den Luftzutritt völlig ausschließt, oder wenigstens nur filtrirte oder stark geglühte Luft zu ihnen gelangen läßt. Ob aber die Hefe eine selbstständige, aus ihren eigenen Keimkörnern entstehende Pflanze sei, wie Pasteur will, oder ob nicht vielmehr die Sporen der verschiedensten Schimmelpilze sich in Hefenzellen umbilden und diese wiederum unter passenden Vegetationsbedingungen in Schimmelformen übergehen können, wie aus den Arbeiten unserer Landsleute hervorgeht: darüber sind die Acten noch nicht geschlossen. Pasteur fand bei jeder Art der Gährung (Alkohol-, Milchsäure-, Buttersäure-, Schleim- und Essiggährung) anders gestaltete Organismen, deren Lebensthätigkeit er als die Ursache der verschiedenen Zersetzungserscheinungen ansieht und die er demnach für eben so viele selbstständige Arten erklärt; er ist sogar geneigt, Wein- und Bierhefe, die an Form, Umfang und Structur

wesentliche Abweichungen zeigen, mindestens für Varietäten einer Art zu halten. Speziell die geistige Gährung anlangend, ist Pasteur der Ansicht, daß der Zutritt atmosphärischen Sauerstoffes allerdings für die Entwicklung der Hefe und somit für den rascheren Verlauf der Gährung förderlich, aber nicht durchaus nothwendig sei; auch bei Luftabschluß gehe die Zersetzung des Zuckers vor sich, die Hefe entziehe ihm dann Sauerstoff und wirke eben dadurch als Ferment. Der sogenannte Kahm (Mycoderma vini), eine Zellenpflanze, welche sich durch Form und Fortpflanzungsart der Hefe nähert, ist als eine Umwandlungsform derselben zu betrachten. An der Oberfläche einer zuckerhaltigen Flüssigkeit absorbirt sie atmosphärischen Sauerstoff und entwickelt Kohlensäure; in einer vor der Luft geschützten Flüssigkeit lebt sie auf Kosten des Zuckers, erregt Gährung und nimmt die Form der Weinhefe an.

Die Arbeiten der deutschen Gelehrten ergaben das Resultat, daß die Sporen der verschiedensten Schimmelpilze in geeigneten Flüssigkeiten sich durch Theilung fortpflanzen und dann die Hefe bilden können. Prof. Hoffmann in Gießen, welcher speziell die Gährung des Mostes studirte, fand Sporen des überall gemeinen Trauben- und Pinselschimmels in jeder Alkoholhefe. Dr. Th. Bail, welcher schon vor einem Decennium den Nachweis geliefert, daß gährungsfähige Flüssigkeiten den Keimungsact vieler Pilzsporen in Hefenbildung modificiren, hat neuerdings seine Behauptung durch eine neue Versuchsreihe bestätigt gefunden. (S. Journ. f. prakt. Chemie Bd. 101, S. 47.) Frisch sammt den Stopfen ausgekochte Flaschen wurden mit andauernd gekochter noch siedender Maische oder Würze gefüllt und gut verstopft; nach dem Erkalten wurden die zur Vermehrung dienenden Zellen dreier verschiedener Pilze (Kopfschimmel, Pinselschimmel und die vom Verf. 1857 entdeckte Gliederhefe) eingesät. In sämmtlichen, sofort wieder gut verschlossenen Flaschen trat geistige Gährung ein, deren Producte nachgewiesen wurden; die durch Sprossung entstandene Hefe zeigte sich mit Bierhefe identisch. Als weiteren Beleg für seine Behauptung führt Verf. die Thatsache an, daß das Danziger Jopenbier immer ohne Hefe bereitet wird. Die in offenen Bottichen stehende Würze überzieht sich mit einer üppigen Vegetation des graugrünen Pinselschimmels, welche später untersinkt und dann die Gährung einleitet.

Prof. Hallier in Jena wies noch eine andere sehr interessante Entstehungsweise der Hefe nach. Aus Mitscherlich's und R. Wagner's Forschungen ist bekannt, daß die Hefe sich in doppelter Weise fortpflanzt; einmal durch Sprossung, d. h. durch Knospenbildung aus schon vorhandenen Hefezellen, dann durch Auswachsen von Körnchen, welche aus platzenden Hefezellen heraustreten. Letztere entwickeln sich in zuckerhaltigen Flüssigkeiten wieder zu Hefe, auf concentrirten Nahrungsflüssigkeiten, z. B. an-

geschnittenen saftigen Früchten, entwickeln sie sich zu langen fadenförmigen Pflänzchen, welche man früher als selbstständige Organismen beschrieb und mit dem Namen Leptothrix belegte. Auch diese sind im Stande, Gährung zu erregen, wie Dr. Lermer durch eine eingehende Untersuchung (s. Dingl. polyt. Journ. Bd. 181, S. 223) dargethan hat. Während die Fortpflanzung der Hefe durch Knospung hauptsächlich bei jüngeren Hefezellen eintritt, erfolgt das Auswachsen der Leptothrixkörner bei alten Hefezellen, deren Wandungen die zur Knospung erforderliche Elasticität nicht mehr besitzen, z. B. beim Faßgeläger. Auf dem Entwicklungsprozeß der Leptothrixformen beruht auch das Phänomen der freiwilligen Gährung, welche eintritt, wenn eine gährungsfähige Flüssigkeit in unmittelbarer Berührung mit der Atmosphäre steht, ohne daß ihr direct Hefe zugeführt wird; die Leptothrixkörner vergrößern sich in der Flüssigkeit allmälig zu Hefezellen, ein Theil derselben wächst aber immer zu Fäden aus, welche, wenn sie sich zu sehr anhäufen, die Klärung des Bieres erschweren.

Daß die Hefe nicht durch Katalyse, sondern durch ihre Lebensthätigkeit Zucker zerlegend wirkt, hat auch A. Béchamp (Dingl. polyt. Journ. Bd. 181, S. 143) dargethan. Er suchte zu ermitteln, bis zu welchem Grade die Bierhefe bei ihrer Erschöpfung (d. h. wenn sie genöthigt ist, ohne Zufuhr von Nahrung in destillirtem Wasser zu leben) im Stande ist, Zymose, jenes lösliche Ferment, welches den Rohrzucker in Traubenzucker umwandelt, zu erzeugen und die Alkoholgährung einzuleiten. Zu dem Ende wurde gut abgewaschene Hefe achtmal hintereinander mit abgekochtem Wasser von 40° in einem Strome von Kohlensäure behandelt. Sie leistete dem Bestreben des Wassers, ihr lösliche Stoffe zu entziehen, zuerst Widerstand, gab dann plötzlich eine große Menge der nicht assimilirten Stoffe ab und war in diesem, auch unter dem Mikroskop erkennbaren Zustande der Erschöpfung zwar noch im Stande, Gährung einzuleiten, lieferte aber nach Quantität und Qualität abweichende Zersetzungsproducte des Zuckers.

Dr. Lermer hat außer seiner vortrefflichen Untersuchung über die Hefe auch eine Reihe werthvoller chemischer Arbeiten über das Bier und einzelne bei seiner Bereitung auftretende Producte geliefert. (S. dessen zymo-chemische Untersuchungen in Dingl. polyt. Journ.) Als interessantestes Ergebniß derselben ist wohl die Auffindung einer eigenthümlichen organischen Basis (Alkaloid) im Biere zu bezeichnen, welche allerdings nur in so kleinen Quantitäten dargestellt wurde, daß eine genauere Untersuchung bisher nicht möglich war. Eine weitere Untersuchung (Dingl. Bd. 179, S. 236) bezog sich auf die Zusammensetzung des Biersteines, einer in den Würzeleitungsröhren und an den Wandungen der Kühlschiffe sich absetzenden grauen oder braunen Kruste, welche die Apparate firnißartig

überzieht, durch bloßes Waschen nicht entfernt werden kann und deshalb ein natürliches Schutzmittel für das Bier gegen den Metallgeschmack bildet, auch das Reinhalten hölzerner Gefäße begünstigt, da er das Eindringen von Würzeresten in das Holz verhindert. Derselbe besteht aus einem etwa 25 Proc. Kalk enthaltenden Niederschlage organischer Substanzen mit etwa $^1/_7$ Proteïnstoffen. Die Asche des Kühlgelägers zeigte sich der des Biersteines ähnlich, ist aber durch einen größeren Gehalt an Kieselsäure, Eisenoxyd und Phosphorsäure charakterisirt.

Eine andere Arbeit desselben Chemikers über den Einfluß des Hopfens auf die unorganischen Bestandtheile der Würze (Dingl.. Bd. 179, S. 231) lieferte das Resultat, daß die Würze aus dem Hopfen viel Chlornatrium, schwefelsaure und phosphorsaure Alkalien, etwas Kieselsäure und wenig Bittererde aufnimmt, während sie an den Hopfen Kalksalze und, was sehr beachtenswerth ist, Kupfer- und Eisensalze, die sie aus den Metallgefäßen etwa aufgenommen hatte, abgiebt. Etwa 1 Proc. des ganzen Würzequantums wird vom Hopfen zurückgehalten.

Die Wirkung des Frostes auf das fertige Bier wurde von demselben Chemiker geprüft (Dingl. Bd. 181, S. 471). Die praktisch wichtigen Resultate der sehr ausführlichen Arbeiten sind folgende: Das untersuchte Bier zeigte

	vor dem Gefrieren	nach dem Gefrieren
Spez. Gew.	1,0243	1,0489
Extractgehalt	5,68 Proc.	15,21 Proc.
Alkohol	3,5 Proc.	9,43 Proc.

Die Hälfte der Eiweißkörper wird durch das Gefrieren entfernt, während sich die unorganischen Bestandtheile häufen. Der Versuch wurde im Januar gemacht und das gefrorene Bier in einer gut verschlossenen Flasche bis Mitte August aufbewahrt. Beim Oeffnen zeigte sich keine Gasentwicklung, dagegen trat beim Ausschenken ziemlich starkes Moussiren ein; das Bier war vollkommen klar und glanzhell, nur am Boden hatte sich etwas flockige Masse (Glutintrübung nach Habich) abgesetzt. Der Geschmack war angenehm, schwach bitter, stark geistig und an Madeira erinnernd. Eine weitere Vergährung hatte sonach in Folge der starken Concentration und der Abscheidung der Proteïnstoffe nicht stattgefunden. Das Verfahren möchte für den Versand des Bieres in wärmere Gegenden zu empfehlen sein.

Endlich unterzog Dr. Lermer auch die Gerstenmalzkeime einer gründlichen Untersuchung. (Dingl. Bd. 179, S. 61.) Die Wurzelkeime, welche bei der Malzbereitung entstehen und vor der weiteren Verarbeitung des Malzes entfernt werden, da sie dem Biere eine dunklere Farbe und

einen herben kratzenden Geschmack verleihen, finden zweckmäßige Verwendung als Futter- oder Düngemittel. Der verhältnißmäßig hohe Stickstoffgehalt bedingt den Futterwerth, der Reichthum der Asche an Alkalien und Phosphorsäure die Wirksamkeit als Dünger auf Wiesen und Feldern mit nassem Grunde. Dagegen ist das hier und da noch übliche Verfahren, eine Schicht Wurzelkeime als Schutzdecke beim Aufbewahren des Malzes zu verwenden, nicht praktisch, da die Würzelchen als sehr hygroskopische Substanz leicht Luftfeuchtigkeit absorbiren und diese an das Malz übertragen. Das gedarrte und von den Keimen befreite Malz wird am besten in hölzernen gut verschlossenen Kästen ohne Luftwechsel aufbewahrt.

Ueber die erfreulichen Fortschritte, welche die Technik der Bierbrauerei in jüngster Zeit gemacht, hat Prof. Carl Siemens zu Hohenheim einen erschöpfenden Bericht erstattet, dessen Lectüre angelegentlich zu empfehlen ist. (Würtemb. Wochenblatt für Land- und Forstwirthschaft 1866, S. 217; auch Polyt. Centralbl. 1866, S. 744.) Wir theilen denselben in gedrängtem Auszuge mit. Als Hauptbedingung für vortheilhaften Brauereibetrieb ist der Besitz des nöthigen Capitals hervorzuheben. Die Nothwendigkeit, Gerste und Hopfen zu gelegener Zeit günstig einkaufen zu können, das Bedürfniß größerer Kellerräume zur Erzielung eines guten Malzes, die Einführung mannigfacher Maschinen in die Brauereitechnik erheischen ein gegen früher so viel höheres Anlagecapital, daß die Brauerei immer mehr zu einem Monopole des Capitals wird. Nicht weniger wichtig ist die Wahl einer passenden Localität. Außer einem brauchbaren, nicht mit organischen Theilen und Gyps verunreinigten Wasser muß die Möglichkeit zur Anlage geräumiger und trockner Kellerräume gegeben sein. Die nicht überall anzubringenden tiefen Keller sind zweckmäßig durch weniger tiefe Räume zu ersetzen, welche man nach Erfordern mit Eisräumen in Communication bringen kann und die außerdem den Vortheil des leichteren Ausfrierens darbieten. Auch für geeignete Räume zur Malzbereitung wird jetzt viel besser als früher gesorgt. Statt der niedrigen, dumpfen, schwer rein zu haltenden, meist feuchten Keller, welche eine Säuerung oder faulige Zersetzung der nicht keimenden oder beschädigten Körner begünstigen, findet man jetzt hohe, luftige, gegen Kälte und Wärme geschützte Malztennen mit sorgfältig ausgeplattetem Boden und glatt cementirten Wänden und Decken. Auf die Reinigung der Gerste und ihr Sortiren nach Größe und Ausbildung wird mit Recht eine viel größere Sorgfalt verwendet, da nur von gleichen Körnern ein gleichmäßiges Keimen zu erwarten steht. Zu empfehlen ist ein noch sorgfältigeres Waschen der Gerste beim Einquellen, welches nicht durch bloßes Einweichen, sondern durch eine Bewegung der Körner im Wasser mittelst einer einfachen Vorrichtung (in Hohenheim die Kohlenwäsche der Zuckerfabrik) erreicht wird.

Zum Einweichen des Getreides dienen meist eiserne Behälter, die am leichtesten rein zu erhalten sind. Man vermeidet gern ein zu starkes Auslaugen des Getreides beim Zuführen der zum Wachsen nöthigen Feuchtigkeit, läßt deshalb die Körner während des Einweichens abwechselnd ohne Wasser stehen und bringt, um den Nachtheil einer starken Weiche zu verhüten und bei den hohen Kellerräumen doch die nöthige Feuchtigkeit zu erhalten, nach englischer Sitte das Getreide zunächst in höhere Haufen, welche beim Fortschreiten der Keimbildung nach und nach dünner gelegt werden. Die fortschreitende Malzung beurtheilt man nicht mehr, wie früher, nach der Länge des Würzelchens, sondern nach der des Blattkeimes, welche mit der im Mehlkorne stattfindenden Zersetzung mehr gleichen Schritt hält. Völlige Durchmalzung der Gerste, wie sie jetzt überall erstrebt wird, ist nothwendig, weil nur eine solche Gerste beim Maischen die löslichen Bestandtheile rasch abgiebt und beim Darren angenehm schmeckende Röstproducte liefert. Die Malzdarren sind durch Vorkehrungen, welche ein schnelles Trocknen vor dem Rösten gestatten, wesentlich verbessert worden. Man wendet meist sogenannte Doppeldarren an, erhitzt die Darrflächen aber nicht direct von unten durch Heizröhren, sondern man läßt in besonderen Heizvorrichtungen erhitzte Luft unter die Darrflächen treten. Der dadurch mögliche rasche Luftwechsel gestattet ein vollkommenes Trocknen des Malzes vor dem Darren und somit die Erzeugung eines blassen, und doch völlig ausgedörrten und mürben Malzes, wie solches zur Bereitung des jetzt so beliebten Wiener Bieres nothwendig ist. Die Bereitungsweise und Behandlung dieses Bieres unterscheidet sich in nichts Wesentlichem von dem bekannten Brauverfahren der untergährigen Biere; meist kommt die altbayrische Methode der Würzegewinnung mit Dickmaischkochen zur Anwendung.

Da die Beschleunigung der Würzegewinnung, außer von der Güte des Malzes, auch von der Art der Zerkleinerung desselben abhängt, so ist die Wahl der Malzmühlen von wesentlichem Einfluß; dieselben müssen den mehligen Kern möglichst vollständig, die Hülse möglichst wenig zerreiben. Fein geriefte Walzen arbeiten mit dem geringsten Kraftaufwande, zerreiben aber die Hülsen zu stark; glatte Walzen von gleichem Durchmesser und gleicher Geschwindigkeit, wie sie meist angewendet werden, sind von diesem Uebelstande frei, erfordern aber größere Betriebskraft; ertheilt man ihnen verschiedene Umdrehungsgeschwindigkeit, so wird die Leistungsfähigkeit, aber auf Kosten einer geringeren Schonung der Hülsen, gesteigert. Die englischen Quetschwalzen mit zwei ungleich großen glatten Walzen, welche neuerdings mehr in Gebrauch kommen, zerquetschen die Körner, statt sie zu zerreiben, sind aber nur bei völlig durchmalztem Getreide anzuwenden. Zum ersten Vermischen des Malzschrotes mit Wasser ist die Steel'sche

Maischvorrichtung — ein hohler Cylinder, welcher Schrot und Wasser aufnimmt und durch schnelle Rotation um seine Achse die innige Mischung derselben befördert — sehr zu empfehlen. Man verwendet zum ersten Maischen eine möglichst geringe Wassermenge, um später zur völligen Extraction des Malzes eine genügende Menge Wasser benutzen zu können, ohne dadurch eine sehr verdünnte Würze zu erhalten, die dann ein längeres Kochen, mit welchem immer eine Verminderung des Wohlgeschmackes verbunden ist, nöthig macht.

Zum Betriebe der Maischmaschinen und der dabei nöthigen Pumpen verwendet man bei neueren Anlagen besondere Dampfmaschinen und bringt dieselben derartig in unmittelbare Verbindung, daß alle Transmissionen und Riemenverbindungen, die bei Nässe so leicht ihren Dienst versagen, überflüssig werden. Ueberhaupt verwendet man für jede abgesondert vorzunehmende Operation lieber besondere Dampfmaschinen, statt einer einzigen größeren Maschine für sämmtliche Operationen. Zu den wesentlichen Verbesserungen gehört auch die Anwendung der Centrifugalpumpen zur Förderung der Dickmaischen und Würzen; sie zeigen sich viel wirksamer und leichter zu reinigen, als die sonst gebräuchlichen Saug- und Druckpumpen. Die Aufstellung besonderer Maisch- und Abseihbottiche findet gleichfalls eine weitere Verbreitung. Zur sicheren Verhütung des Anbrennens der Dickmaische wurde von dem Civilingenieur Noback in Prag eine Rührvorrichtung angebracht, welche von unten in Bewegung gesetzt wird, so daß die Pfanne oben frei bleibt, und weder die Maische durch das Triebwerk, noch dieses durch jene verunreinigt wird. Zu den Neuerungen gehört ferner, daß man die Würze beim Abseihen mittelst der Pumpe direct aus dem Raume unter der Seihplatte in die Pfanne bringt und dadurch die Benutzung eines Grandes oder Würzbrunnens entbehrlich macht. Zum Absüßen der Treber wird das schottische Drehkreuz häufig verwendet, weil man damit am leichtesten die Treber unter der Flüssigkeit erhalten und den die Säuerung befördernden Luftzutritt abschließen kann. An Stelle der schwer rein zu haltenden Holzkühler treten immer mehr eiserne; man stellt dieselben nicht übereinander, wodurch ein rascher Abzug des Dampfes gehemmt wird, sondern sorgt für seitlichen Abzug und bringt in der Bedachung der Kühlräume passende Oeffnungen an. Da bei dem fortdauernd verstärkten Consum die Brauer den Betrieb nicht mehr auf die kältere Jahreszeit beschränken können, so machen sich häufig, wenn der Eisvorrath nicht ausreicht, besondere Kühlvorrichtungen nöthig. Der sogenannte Tropfkühler von Baudelot, welcher eine große und leicht zu reinigende Kühlfläche bietet, wird besonders empfohlen. Die Benutzung des Dampfes beim Maischen und Kochen ist bisher viel zu wenig beachtet worden; eine in der technischen Werkstatt zu Hohenheim neuerrichtete kleine

Dampfbrauerei soll dazu dienen, die Vortheile dieser Einrichtung zu studiren.

Die von Prof. Siemens oben ausgesprochene Ansicht, daß immer größere Anlagecapitalien für Anlage von Brauereien nöthig werden, findet in einer von Brentano aufgestellten ausführlichen Calculation einer Brauerei (Fürther Gewerbezeitung 1866, Nr. 13; auch Deutsche Industriezeitung 1866, S. 287) volle Bestätigung. Die Arbeit gestattet keinen Auszug. Prof. Reitlechner hat ebenfalls eine interessante Abhandlung über die Fortschritte bei der Bierbrauerei veröffentlicht. (Allgem. land- und forstwirthschaftliche Ztg. 1866, Nr. 12; daraus in Wilda's Centralbl. 1866, Heft 8.) Der Aufsatz, welcher speziell auf österreichische Verhältnisse Rücksicht nimmt, und zum Theil eine schätzbare Ergänzung der oben excerpirten Arbeit von Siemens bildet, gestattet keinen Auszug, muß aber der Beachtung empfohlen werden.

Die längst erkannten Nachtheile der hölzernen Gährbottiche — geringe Dauerhaftigkeit und mangelhafte Reinlichkeit — haben neuerdings vielfach zu Anwendung steinerner, mit starken, sorgfältig verkitteten Glasplatten ausgelegter Behälter geführt. Ueber die Anlage und die Vorzüge derselben haben G. Sedlmayr (der bayr. Bierbrauer 1866, Nr. 3, auch Polyt. Centralbl. 1866, S. 830) und H. Kreuzburg (Theorie und Praxis der Bierbrauerei, Weimar 1866) Mittheilungen gemacht, hinsichtlich deren Details wir auf die Originale verweisen müssen.

Von den verschiedenen Methoden, welche zur Beförderung der Haltbarkeit des Bieres empfohlen wurden, mögen nur zwei Erwähnung finden. Gegen das Sauerwerden des Bieres, welches bekanntlich auf einer durch die stickstoffhaltigen Bestandtheile dieser Flüssigkeit eingeleiteten Oxydation des Alkohols und Umwandlung desselben in organische Säuren, namentlich Essigsäure und Milchsäure beruht, empfiehlt Apotheker Bernbeck zu Germersheim (Allgemeine Hopfenztg. 1866, Nr. 77) die Anwendung des schwefligsauren Kalkes, dessen Lösung dem Biere zugesetzt wird. Der schwefligsaure Kalk absorbirt allen zur Fortgährung nöthigen Sauerstoff und wird selbst in unlöslichen schwefelsauren Kalk (Gyps) verwandelt, der sich niederschlägt und beim Niederfallen zur Klärung des Bieres beiträgt, indem er die trübenden Bestandtheile mit fortreißt. Die Darstellung des Präparates ist sehr einfach. Man bringt in einen etwa 2 Pfd. haltenden Glaskolben Holzkohle in kleinen Stücken, gießt alsdann 1 Pfd. concentrirte Schwefelsäure darauf, befestigt auf dem Kolben mittelst eines Korkes eine zweischenkelig gebogene Glasröhre, erhitzt den Kolben und läßt die entweichende schweflige Säure in ein Gefäß treten, welches auf 10 Theile Kreidepulver 30 Theile Wasser enthält. Die Entwicklung der schwefligen Säure wird so lange fortgesetzt, bis sämmtliche Kreide gelöst ist. Von

der Lösung, deren Preis sich auf etwa 12 Kreuzer pro Liter stellt, setzt man dem fertig gegohrenen Biere im Verhältniß von 1 : 200 zu; die Wirkung hat sich in verschiedenen größeren Brauereien bewährt.

Ein anderes Verfahren des Bierbrauers Velten in Marseille, über welches Habich (Aus dessen „Bierbrauer" in Wieck's illustr. Gewerbeztg. 1867, Nr. 47) günstig berichtet, ist Pasteur's Methode der Weinconservation durch Erwärmen nachgebildet. Wegen des leichten Entweichens der Kohlensäure bei Temperaturerhöhung erheben sich indeß Schwierigkeiten, welche durch besonders eingerichtete Erwärm- und Kühlapparate gehoben werden müssen. Für Biere, welche vor Ablauf von 2 Monaten verbraucht werden, ist eine Erwärmung auf 38—39 ° R., für solche, die 3 Monate dauern sollen, auf 40—41 °, für noch längere Dauer auf 42—43 ° nothwendig. Das Bier steigt in einem Schlangenrohre, welches in einem geheizten Wasserbade liegt, in die Höhe und tritt dann in einen aus drei übereinanderliegenden Schlangenröhren bestehenden Kühlapparat. Es tritt zuerst in die mittlere Schlange ein, wandert von dort nach oben, zuletzt nach unten und nimmt dabei die vorher verlorene Kohlensäure wieder auf. Zweckmäßiger wäre es, dasselbe den naturgemäßen Weg von oben nach unten zurücklegen zu lassen und es mit künstlich aus Marmor entwickelter Kohlensäure zu imprägniren.

Als Faßglasur für Bierbrauer empfiehlt Dr. Dullo folgende Mischung, welche von dem Nachtheile des Peches, dem Biere einen fremdartigen Geschmack mitzutheilen, frei ist. Das Innere des Fasses wird zweimal mit einer Lösung von 1/2 Pfd. Colophonium, 4 Loth Schellack, 2 Pfd. Terpentin und 1 Loth gelbem Wachs in 1 Quart starkem Weingeist bestrichen. Sobald der erste Anstrich getrocknet ist, überstreicht man ihn nochmals mit einer reinen Schellacklösung von 1 Pfd. Schellack in 1 Quart starkem Weingeist. Der Firniß schließt alle Poren, springt nicht ab und ist für die Dauer billiger als Pech.

Zu der mit Brauerei und Brennerei in enger Verbindung stehenden

Fabrication der Preßhefe sind in neuester Zeit verschiedene Vorschriften veröffentlicht worden. Zunächst theilten Brunet und Jais ihr am 3. Juli 1862 für Bayern patentirtes Verfahren mit (Bayr. Kunst- u. Gew. Bl. 1865, S. 612), nach welchem Kleber und Eiweiß auf flüssige und feste Hefe verarbeitet werden. Sie erwärmen das Wasser der Absatzbottiche über der grünen Stärke in einem Maischbottich auf 35 ° R. und bringen dann den von 400 Pfd. Weizenmehl gewonnenen Kleber in dieses Wasser in Portionen von 4—5 Pfd. Die Masse lassen sie so lange durchrühren, bis aller Kleber gelöst ist; alsdann setzen sie 5 Maß (4 2/3 pr. Quart) abgerahmte Milch hinzu, um durch die entstehende

Milchsäure die Lösung des Klebers zu befördern. Als zuckerbildendes Material werden auf obiges Quantum 200 Pfd. fein gebeuteltes Maismehl benutzt, welche vorher mit 600 Pfd. Wasser auf 70° R. erhitzt wurden. Nach Zusatz der Kleberflüssigkeit werden 75 Pfd. frisch gequetschtes Grünmalz in kleinen Portionen eingemaischt und endlich die Temperatur auf 56° R. fixirt. Nach zweistündigem Stehen wird die Maische auf 20° R. gekühlt und dann mit 6 Pfd. in warmer Milch zerrührter Oberhefe angesetzt. Die auf der Decke sich nun bildende Hefe wird abgenommen, durch Gagebeutel und einmaliges Wässern im Absatzbottich gereinigt und nun entweder mit etwas Würze zerrührt oder abgepreßt. Die Ausbeute an reiner trockener Preßhefe ohne Stärkezusatz soll 40 Pfd. betragen und die vergohrene Maische noch 60—70 Maß Spiritus zu 50 Proc. Tr. von reinem Geschmack und Geruch liefern.

Ferner wird in den „Neuesten Erfindungen" (daraus in: Ann. d. Landw. in d. Preuß. St. 1866, Nr. 4) das früher in Oesterreich für Moritz Fröhlich patentirte Verfahren der Preßhefenfabrication beschrieben. Nachdem in einem Bottich von 100 Eimern Inhalt 12 Ctr. Kornschrot (Roggen) und 4 Ctr. Gerstenschrot auf gewöhnlich zur Preßhefenfabrication gebräuchliche Weise eingemaischt sind, werden in einem Bottich von 6 Eimern Inhalt 25 Pfd. feingebeuteltes Weizenluftmalzmehl, 25 Pfd. feingemahlenes Roggenschrot, 50 Pfd. Gerstenmalz mit 3 Eimern Wasser von 60° R. sorgfältig eingemaischt. Ist die Masse auf 50° R. abgekühlt, so wird zugedeckt und man läßt die Maische 4 Stunden lang stehen, worauf der Deckel abgenommen wird. Hat sich die Maische auf 40° R. abgekühlt, so setzt man 3 Pfd. feinen weißen Tischlerleim zu, nachdem derselbe Tags zuvor in kaltem Wasser eingeweicht und dann durch Kochen gelöst ist. Darauf werden 50 Pfd. weißes, reines Kartoffelmehl, in kaltem Wasser vertheilt, hinzugesetzt und das Ganze auf 26° R. abgekühlt, dann eine Stunde stehen gelassen. Endlich werden 1 Pfd. Weinsteinsäure, 2 Pfd. kohlensaures Natron, jedes für sich in Wasser gelöst, und 8 Pfd. gute frische Preßhefe, in kaltem Wasser vertheilt, hinzugesetzt und das Ganze der Gährung überlassen. Nach 10—12 Stunden wird die Hefe abgenommen und durch ein feines Drahtsieb geschlagen, alsdann mit kaltem Wasser überdeckt an einem kühlen Orte stehen gelassen, um sie später, vom Wasser befreit, mit der inzwischen von dem großen Bottich gewonnenen Hefe sorgfältig zu mengen.

Endlich hat auch Prof. Kletzinsky in Wien ein anscheinend sehr vortheilhaftes und rationelles Verfahren zur Fabrication von Preßhefe publicirt. (Dingl. polyt. Journ. Bd. 180, S. 71.) Gerstenmalzschrot wird unter Zusatz von Maismehl, Weizenmehl, Roggenmehl und Kartoffeln mit Wasser eingemaischt, dann Preßhefe oder Oberzeug mit doppelt kohlen-

sauren Natron, später Schwefelsäure, Weinsteinsäure oder am besten Phosphorsäure zugesetzt. Der gebildete Hefenschlamm wird durch Absetzen in Wasser gereinigt, dann in Preßsäcken abgepreßt, und kann zur Erhöhung der Triebkraft mit Gerstenmalzmehl oder Cremor Tartari gemengt werden. Die Haltbarkeit wird am meisten durch Austrocknen bei gewöhnlicher Temperatur über geschmolzenem Chlorcalcium befördert. Verpackt man solche entwässerte Hefe in Holzgebinden, welche innen mit einem Anwurf von Portlandcement versehen sind, so ist sie für den Seetransport fähig und erlangt, mit lauem Wasser angerührt, in kurzer Zeit ihre Keimfähigkeit und Triebkraft wieder.

3. Spiritusbereitung.

Wenn auch in diesem wichtigen Zweige landwirthschaftlicher Industrie über durchgreifende Neuerungen nicht zu berichten ist, so sind doch mancherlei Verbesserungen in Arbeitsmethoden und Apparaten bekannt gemacht und mancherlei Uebelstände vom Standpunkte physikalischer und chemischer Forschung aus beleuchtet worden.

Sämmtliche gebräuchliche Methoden der Spiritusgewinnung lassen sich bekanntlich auf drei Hauptmethoden zurückführen. Zunächst die Destillation geistiger Flüssigkeiten, z. B. des Weines, welcher den Cognac, der Weintrester und Hefen, welche den Trester- und Hefenbranntwein liefern. Sodann die Verarbeitung zuckerhaltiger Flüssigkeiten, welche durch Hefe in Gährung versetzt und dann destillirt werden; hierhin gehört die Bereitung des Rums aus Zuckerrohrmelasse, des Rübenspiritus, der Sliwowitza, des Kirschwassers u. a. Endlich das Verfahren, welches die weitaus größeste Menge liefert, die Ueberführung des Stärkemehls der Getreidearten und der Kartoffeln durch Malz in Stärkezucker und dessen Zerlegung durch Gährung in Weingeist und Kohlensäure. Allerdings sind noch mancherlei andere Arten der Weingeisterzeugung möglich, auch im Kleinen versucht worden, sie haben sich aber bisher als ökonomisch nicht durchführbar erwiesen. Theoretisch interessant ist die von Berthelot 1855 entdeckte Darstellung des sogenannten Mineralspiritus, von welchem ein Ballon auf der letzten Londoner Ausstellung Aufsehen erregte. Das im Steinkohlengase enthaltene ölbildende Gas wird durch Schwefelsäure absorbirt, die entstandene Aetherschwefelsäure durch Wasser zerlegt und der Weingeist durch Destillation gewonnen. Noch größeres Aufsehen erregte die 1854 von Arnould, Tribouillet und Melsens fast gleichzeitig vorgeschlagene und von dem berühmten Pelouze dringend empfohlene Darstellung des Weingeistes aus Holzabfällen. Man führt Sägespähne u. dergl. durch Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure in Traubenzucker über, entfernt dann die

freie Säure durch Sättigen mit Kreide als Gyps, versetzt den Zucker durch Hefe in Gährung und destillirt. Versuche im Großen haben indeß gezeigt, daß, obgleich Sägespähne fast umsonst zu haben sind, sich doch eine lucrative Alkoholfabrication auf dieser Grundlage nicht durchführen läßt, weil zu viel Schwefelsäure verbraucht wird und der Zersetzungsprozeß zu unvollständig vor sich geht. Neuerdings hat sich nun, wie Fr. Varrentrapp berichtet (Dingl. polyt. Journ. Bd. 181, S. 233), in Genf eine Gesellschaft gebildet, welche die Darstellung von Weingeist aus Holz mit der Papierfabrication in Verbindung bringen will. Fein zertheiltes Holz soll durch Schwefelsäure nur theilweise in Zucker umgewandelt werden und der unverändert gebliebene Theil dann einen Holzstoff liefern, welcher dem Ganzstoffe aus Lumpen viel näher steht, als der nur auf mechanischem Wege durch Schleifen dargestellte Stoff. Ueber den Erfolg ist noch Nichts bekannt geworden.

Bei der Spiritusgewinnung aus Getreide und Kartoffeln ist die Anwendung des Malzes, dessen Gehalt an Diastase das Stärkemehl zunächst in Dextrin und Zucker überführt, ganz allgemein eingeführt und wird für durchaus nothwendig gehalten. Dieser Ansicht tritt Prof. N. Witt (Zeitschrift des landw. Ver. in Bayern 1866, Januar; daraus in Wilda's Centralbl. 1866, Heft 3) entschieden entgegen und belegt seine Meinung durch Mittheilung des in Rußland seit lange üblichen Verfahrens, Kornbranntwein ganz ohne Malz zu fabriciren. Der Verf. behauptet zunächst, daß ein Gehalt von Dextrin und selbst Stärkemehl in dem ohne Malz eingemaischten Roggenmehl nicht nothwendig eine unvollkommene Spiritusausbeute zur Folge habe, da diese Körper noch während der Gährung in Zucker übergehen können; umgekehrt liefert die Abwesenheit von Zucker, Gummi und Stärke in der Schlempe keinen Beweis für vollständige Ausnutzung, weil außer Weingeist auch noch andere Verbindungen aus ihnen entstehen. Es liegt kein Grund vor, anzunehmen, daß nicht der Kleber des Getreides selbst ebenso gut, wie die aus dem Kleber entstandene Diastase, das Stärkemehl umwandeln können; die Branntweinbrennerei ohne Malz müsse bei weitem einfacher und auch ausgiebiger sein, da ja beim Malzen ein Theil des Stärkemehls durch Ausbildung der Keime verloren gehe. Das in Rußland übliche Verfahren theilt Prof. Witt nach dem Werke: „Der landwirthschaftliche Branntweinbrenner von Zacharow" wie folgt mit. Man verwendet gutes, nicht heiß gewordenes, weder multriges noch bitteres Roggenmehl von dem Zustande der Feinheit, wie es zum Backen des Schwarzbrodes dient. Beim Einmaischen, das große Reinlichkeit und Pünktlichkeit erfordert, gießt man zuerst einige Eimer kalten Wassers und dann auf jedes Pud Roggenschrot anderthalb Eimer kochenden Wassers in den Bottig, wenn täglich zweimal gemaischt wird. Während des Maischens

wird sorgfältig mit einem hölzernen Rechen gerührt, um die Bildung von Klumpen zu verhüten. Nach einer Stunde, wenn der Teig einen süßen Geschmack annimmt und die oben entstandene Kruste zu bersten anfängt, werden unter beständigem Umrühren noch $3^1/_2$ Eimer kochenden Wassers auf jedes Pud Mehl zugefügt. Von der dicken Maische nimmt man so viele Eimer ab, als man zu fünf Pud Mehl gebraucht hat, läßt es ganz kalt werden, vermischt es dann mit der hinreichenden Menge guter Hefen und verbraucht dieß später, um die ganze Menge Maische in Gährung zu bringen. Wenn die dicke Maische sich auf 30—25° R. abgekühlt und an der Oberfläche eine röthliche neue Kruste von süßem Geschmack sich gebildet hat, so wird mit kaltem Wasser zugekühlt, wozu man ungefähr dieselbe Menge nimmt, welche an Maische im Bottig enthalten ist, so daß im Ganzen auf jedes Pud Roggen 11 Eimer Wasser zu rechnen sind. Die Maische sucht man unter Umrühren wo möglich auf 5° R. abzukühlen und dabei die Flüssigkeit so gleichmäßig als möglich zu machen. Darauf wird der kleine Bottig, in welchem früher die Hefe angesetzt worden, in die Maischbottige entleert, beide Flüssigkeiten innig mit einander gemischt und endlich das Gemisch in die Gährbottige gelassen, welche zu Anfang der Gährung bedeckt werden.

Zur Bestimmung des Zuckergehaltes der Maische dient sehr allgemein das Saccharometer, eine Senkwage, welche durch Eintauchen bis zu einem bestimmten Punkte das spezifische Gewicht der Flüssigkeit angiebt. Prof. Dr. Krocker (aus: der schles. Landw. 1866, Nr. 9 in Wilda's landw. Centralbl. 1866, Heft 3) hat nun darauf hingewiesen, daß die Angaben des Instrumentes, dessen Eintheilung nach einer reinen Zuckerlösung normirt ist, nicht mehr stichhaltig sind, sobald in der Flüssigkeit neben gelösten Stoffen auch unlösliche suspendirt sind, also z. B. nicht für Maische, in welcher außer Zucker auch Gummi, Pektin, Eiweiß, Salze rc. auf die Dichtigkeit einwirken, und welche außerdem eine Menge von Sinkstoffen, namentlich Stärke, aufgeschwemmt enthält, deren Bewegung während des Absetzens einen deutlichen Einfluß auf den Stand des Aräometers ausübt. Einigermaßen zuverlässige Saccharometerangaben können demnach nur in einer möglichst klaren Maischflüssigkeit erhalten werden. Es würde aber immerhin irrig sein, daraus einen Schluß auf die Spiritusausbeute zu ziehen, da, wie schon H. Grouven 1863 gezeigt und Krocker bestätigt gefunden hat, noch während der Gährung bedeutende Mengen von Stärkemehl in Zucker übergeführt werden.

Was die in größeren Brennereien üblichen Apparate, namentlich die Destillirapparate, betrifft, so ist über durchgreifende, auf ganz neuen Principien beruhende Neuerungen nicht zu berichten. Die älteren, mit De=

phlegmatoren und Rectificatoren versehenen Apparate von Pistorius, Schwarz, Gall, Siemens u. A. sind noch immer, und mit Recht, allgemein verbreitet; doch sind auch in diesem Felde mancherlei zweckmäßige Verbesserungen zu constatiren. Zunächst haben Gebr. Hampel in Dresden einen neuen Universal-Einmaisch- und Kühlapparat construirt (s. Deutsche Industrieztg. 1866, S. 177). In einem Vormaischbottig liegt eine horizontal rotirende Rührvorrichtung, über dieser ein Paar Quetschwalzen, welche sowohl für Getreide, wie für Kartoffeln brauchbar sind. Das Eigenthümliche der Rührvorrichtung liegt in einer Anzahl hohler Röhren, in welchen kaltes Wasser circulirt; mittelst dieser Kühlung, welche noch durch die von den hohlen Wänden des Bottigs erfolgende unterstützt wird, ist der Maische eine kalte Oberfläche von großer Ausdehnung dargeboten, durch welche die Anlegung eines Kühlschiffes erspart und die Dauer des Abkühlens sehr verkürzt wird. Der Apparat nimmt nicht mehr Raum ein, als die älteren Vormaischbottige und kann deshalb ohne Umbau des Lokales aufgestellt werden.

Sehr wesentliche Verbesserungen an seinem Branntwein- und Spiritus-Destillirapparate, von welchem sich in allen neueren Werken über landwirthschaftlich-technische Gewerbe (z. B. in Otto's vortrefflicher „Rationellen Praxis") Abbildung und Beschreibung findet, ließ sich K. Siemens in Hohenheim patentiren (s. Wochenbl. f. Land- und Forstwirthschaft 1865, Nr. 17). Die Verbesserungen bestehen theils in einigen Aenderungen der bisherigen Holzblasen mit Gußböden, theils in Modificationen des älteren Ring- oder Zellendephlegmators und der französischen Rectificationssäule, namentlich aber in der Herstellung eines neuen Schnellbrennapparates mit continuirlicher Maischzuleitung und Destillation für concentrirte Kartoffelmaische. Die Einrichtung des letzteren ist im Wesentlichen folgende: Zwei in gleicher Höhe aufgestellte Maischblasen sind durch eine einfache Gall-sche Wechselverbindung sowohl mit dem Dampfkessel, als unter sich und mit der Destillationssäule in Verbindung zu setzen. Letztere steht erhöht in der Mitte beider Blasen, über ihr die Vorkehrungen zum Rectificiren und Dephlegmiren. Die Zuleitung der Maische erfolgt aus einem höher stehenden Reservoir und kann sicher regulirt werden. Die Maische fließt aus der Destillationssäule abwechselnd in die rechte (A) oder linke (B) Blase. Die Heizdämpfe werden zunächst in die aus der Destillationssäule bereits gefüllte Blase (etwa A) geleitet und aus dieser in die sich nach und nach füllende Blase B, aus welcher die Dämpfe durch die Destillationssäule zur Rectification und Dephlegmation, sowie zu völliger Abkühlung gelangen. Bevor noch die Blase B ganz gefüllt ist, wird die Maische in A völlig abgetrieben sein; man leitet nun die Wasserdämpfe direkt nach B und entleert A; sodann stellt man die Verbindung der Destillationssäule mit A sowohl

für den Abfluß der Maische, als für den Eintritt des Dampfes her und leitet den Dampf aus B in die Blase A.

Ueber die Vortheile dieser Einrichtung spricht sich der oben citirte Bericht in folgender Weise aus: Die Vorzüge liegen in der ununterbrochenen Zuleitung gleich starker oder gleich alkoholreicher Dämpfe zur Rectification und Dephlegmirung, wodurch die Wirksamkeit dieser Vorrichtungen ununterbrochen fortdauert und bedeutend gesteigert wird. Es leuchtet dieß ein, wenn man berücksichtigt, daß bei den gewöhnlichen Brennapparaten mit dem Fortschreiten der Destillation immer alkoholärmere Dämpfe in den Theil des Apparates gelangen, der zur Abscheidung des Wassers durch Wärmeentziehung dienen soll; bei gleichbleibender Wärmeentziehung wird diesen Theilen entweder anfangs zu viel oder am Schlusse der Destillation zu wenig Wärme entzogen und deshalb zu wenig Wasser durch Condensation abgeschieden. Hierdurch entsteht hauptsächlich die Differenz in der Stärke oder dem Alkoholgehalte des Destillates, nicht minder die Verschwendung an Brennmaterial durch unnöthige Condensationen und dadurch wiederholt nöthige Verdampfung. Dazu kommt noch die Schwächung der Leistung dieser Theile des Apparates durch eine Unterbrechung für jeden einzelnen Abtrieb. Der beschriebene Apparat ist sehr billig herzustellen, da nicht nur die Blasen von Holz mit Gußböden, sondern auch die Destillationssäule zum Theil aus diesem Material dauerhaft herzustellen sind. Die Möglichkeit, den Apparat in allen Theilen, welche ein bedeutendes Gewicht beanspruchen und durch die Berührung mit der sauren Maische eine starke Abnutzung erleiden, von Holz und Guß dauerhaft herzustellen, wird denselben für größere Melassebrennereien, die so sehr über schnelle Abnutzung des Kupfers zu klagen haben, um so mehr empfehlen, als hier alle Metalltheile an den Blasen und der Destillationssäule weit billiger und dauerhafter von Messing, als von Kupfer anzufertigen sind. Wie die Erfahrung gezeigt, läßt sich für 900 Thlr. ein completer Destillirapparat für periodische Füllung solid herstellen, mit welchem binnen 12 bis 14 Stunden 5000 Berliner Quart Maische abzutreiben sind und ein Rohsprit von 90 Proc. Tralles gewonnen wird. Es ist anzunehmen, daß dieselben Theile, die hier zur Rectification und Dephlegmirung, sowie zur völligen Abkühlung dienen, bei einer continuirlichen Destillation das Doppelte leisten würden. Ferner könnte durch die zweckmäßigere Construction der Destillationssäule und Dephlegmirung für 4000 Thlr. ein größerer Feinspritapparat gefertigt werden, mit welchem stündlich 150 Berliner Quart Feinsprit bis zu 95 Proc. Tralles gewonnen werden.

Die Vorzüge der oben schon angedeuteten, weniger wesentlichen Aenderungen an seinem Brennapparate stellt K. Siemens in folgender Weise (die hier nur auszüglich wiedergegeben wird) zusammen. Am Rande scharf

zugespitzte Gußböden gewähren den Vortheil, daß man beim Schwinden des Holzes das Gefäß weiter zusammenziehen kann, als dieß bei Holzböden möglich ist. Sie gestatten namentlich unter Anwendung zweckmäßigerer Verbindungsstücke, zwei Maischblasen sammt Vorwärmer in einem gemeinsamen Gefäße unterzubringen; bei größerer Solidität und Billigkeit ermöglichen diese Apparate eine weit schnellere Entgeistung der Maische durch gleichmäßige Vertheilung der Dampfwärme. Die Aenderung der Rectificationssäule bewirkt eine vollständigere und raschere Entgeistung der rücklaufenden Flüssigkeit, macht einen Lutterbehälter entbehrlich und gestattet leichte Absonderung des Fuselöls von der Schlempe. Es findet eine so scharfe Scheidung des Alkohols vom Phlegma statt, daß bis zur Entgeistung der unteren Maischblase die Stärke des Destillates mit dem Anlauf nur unbedeutend differirt. Da die schwächere Flüssigkeit vollständig zurückläuft, wird eine Reinigung des Apparates nach jeder Destillation unnöthig; man erlangt ein reines Product schneller und in größerer Quantität (gegen 90 Proc. des Destillates als Feinsprit). Die neue Einrichtung der Rectificationssäule macht ferner den Ablauf des Destillates viel weniger abhängig von den Schwankungen der Dampfzuleitung und unterscheidet sich dadurch vortheilhaft namentlich von den in neuerer Zeit sehr gerühmten Savalle'schen Apparaten. Ungleiche Dampfzuleitung influirt nur auf die Menge, fast gar nicht auf die Stärke des Destillates.

Die Aenderung des älteren Ring- und Zellen-Dephlegmators macht es möglich, für jede Größe des Apparates auf einfache Weise die erforderliche Dephlegmirfläche herzustellen. Der Absatz erdiger Theile aus dem Wasser tritt nicht so schnell, als bei anderen Apparaten, namentlich beim Pistorius'schen Becken, ein. Da bereits verdampfter Alkohol nicht wieder condensirt wird, so wird erheblich Brennmaterial erspart; zur Erzielung eines hochgrädigen Productes braucht den Dämpfen bei der Dephlegmirung nur eine geringe Wärmemenge entzogen zu werden. Die Menge des Kühlwassers, welches vorher schon zur Abkühlung des Destillates gedient hat und dann erst zur Dephlegmirung verwendet wird, beträgt für 90grädigen Spiritus etwa das Siebenfache der Destillatmenge.

Ein anderer Apparat zur continuirlichen Destillation aller Arten Maische, welcher von Krause in Halberstadt gefertigt wird, wird durch Breidenstein empfohlen. (Aus Wilda's landw. Centralbl. 1866, S. 44 in Zeitschr. d. Ver. f. Rübenzuckerind. 1866, S. 183.) Der sehr einfach construirte Apparat gestattet, durch continuirliche Destillation jeder Art concentrirter Maische in kürzester Zeit nach Belieben Spiritus von 83—92 Proc. zu erzielen; da fast alle Ventile und Hähne vermieden sind, so kommt ein Alkoholverlust nicht vor, und man gewinnt, dem alten Apparat gegenüber, vom Quart Maischraum $^1/_3$—$^1/_2$ Proc. Spiritus mehr. Das

Ganze besteht aus einem 30 Fuß hohen Colonnenapparate mit zwei Colonnen übereinander; die untere dient als Blase, die obere als Dephlegmator. Maischreservoir und Vorwärmer fehlen; die Maische wird mittelst Pumpen fortwährend aus dem Gährbottig durch den Füllstutzen in den Apparat gehoben, ist nach 38 Minuten völlig entgeistet und wird dann als Schlempe in ein Montejus abgelassen, von wo aus sie durch Druck weitergeführt wird. In einer Stunde können 1000—1200 Quart Maische abgetrieben werden. Wegen des geringen Durchmessers von 3 Fuß kann der Apparat überall aufgestellt werden. Er bedarf wenig Brennstoff und Kühlwasser. Da jeder Theil der Colonne für sich leicht zugänglich ist, so lassen sich etwa hineingekommene fremde Körper, deren Gegenwart der Regulator anzeigt, mit Leichtigkeit entfernen; ebenso kann der ganze Apparat durch hindurchfließendes kaltes Wasser leicht gereinigt werden. Der Preis beträgt 2300—2500 Thlr. Ueber die Leistungen der neuen Vorrichtung liegen vom Gute Röderhof bei Halberstadt folgende Resultate vor. Es werden dort täglich 4 Bottige à 3075 Quart gebrannt und dazu täglich 10 Wispel Kartoffeln und $5^1/_2$ Scheffel Gerstenmalzschrot eingemaischt. Die tägliche Brennzeit beträgt 12 Stunden. Man gewinnt $9^1/_4$—10 Proc. $87^1/_4$gräd. Spiritus. Zur Kühlung des Condensators werden 11500 Quart Wasser von durchschnittlich 8 ^{0} verbraucht und gegen früher 30 Proc. Brennmaterial (erdige Braunkohle) erspart. Die vollkommen alkohol- und fuselfreie Schlempe ist sehr brauchbares Futter.

Zur Entfuselung des Weingeistes sind in den letzten Jahren ebenfalls mancherlei neue Vorschläge gemacht worden. Unter Fuselölen versteht man bekanntlich flüchtige, meist unangenehm riechende organische Verbindungen, welche durch secundäre Zersetzungsprozesse, die unter bisher noch unbekannten Bedingungen die weinige Gährung begleiten, aus dem Zucker entstehen. Je nach dem der Gährung unterworfenen Rohmaterial haben diese Körper verschiedene chemische Zusammensetzung und damit zusammenhängend verschiedene physikalische Eigenschaften. So besteht das flüssige, farblose, widrig riechende Kartoffelfuselöl aus Amylalkohol, einer dem Weingeist chemisch nahe stehenden Verbindung; das Getreidefuselöl, eine grünlichbraune schmierige Masse von betäubendem Geruche, enthält neben den beiden Fettsäuren Palmitin- und Pelargonsäure ein eigenes Oel, das Kornöl; in dem erst neuerdings bekannter gewordenen Runkelrübenfuselöle von dicklicher Consistenz, saurer Reaction und penetrantem Geruche findet sich neben der Capron- und Caprylsäure, zwei flüchtigen Fettsäuren, eine besondere Aetherart. Die vollständige Entfernung dieser Körper aus dem Weingeist gehört zu den schwierigsten Aufgaben, zu deren Lösung die mannigfaltigsten Wege eingeschlagen worden sind. Sämmtliche bis jetzt bekannten Entfuselungsmethoden lassen sich indeß in zwei Haupt-

kategorien bringen; die einen suchen das Fuselöl durch passende Absorptionsmittel vom Weingeiste zu trennen, die anderen, dasselbe durch chemisch wirkende, meist oxydirende Mittel zu zerstören. Unter den Absorptionsmitteln nimmt die frisch ausgeglühte Holzkohle, deren vorzügliche Wirksamkeit schon Lowitz 1788 entdeckte, mit Recht immer noch die erste Stelle ein. Man verwendet dieselbe in verschiedener Weise. Entweder begnügt man sich damit, den fuselhaltigen, nicht zu starken Spiritus wiederholt durch Holzkohle zu filtriren; oder man läßt den zu entfuselnden Branntwein eine Zeit lang mit Holzkohlenpulver unter öfterem Umschütteln im Fasse liegen; oder endlich — was jetzt am häufigsten geschieht — man verbindet die Entfuselung mit der Dephlegmation und Rectification, d. h. man läßt die Weingeistdämpfe durch einen Cylinder gehen, welcher mit frisch ausgeglühten Holzkohlen, die auf einer Anzahl durchbrochener Querscheidewände liegen, gefüllt ist. So bringt man z. B. bei dem bekannten Pistorius'schen Apparate diese Vorrichtung über dem Beckenapparate an; oder man benutzt den sehr zweckmäßigen Dephlegmator von Falkmann & Peters, ein kupfernes, außen rings von Kühlröhren umgebenes Gefäß, in welches mehrere flache Blechbehälter mit durchlöchertem Boden, die mit Kohlenstücken gefüllt und mit Blechdeckeln verschlossen werden können, eingesetzt werden. Ueber die Wirksamkeit solcher Holzkohlenreiniger hat neuerdings Bugowski Versuche angestellt (Ann. du génie civil, Juill. 1865, daraus in Zeitschr. f. Rübenz.-Ind. 1866, S. 110), und ist dabei zu folgenden Resultaten gelangt: 1. 1 Volumen Holzkohle entfuselt ein gleiches Volumen Spiritus, durch Ausglühen der Kohle findet eine vollständige Wiederbelebung derselben statt; 2. die Entfuselung ist um so vollständiger, je langsamer die Dämpfe die Kohlenschichten durchstreichen; 3. die zweckmäßigsten Dimensionen des Kohlencylinders sind eine Höhe von 5 Metern bei einem Durchmesser von $2^1/_2$ Meter. Andere, ebenfalls schon lange bekannte Entfuselungsmittel, welche ebenfalls durch Absorption wirken, sind die fetten Oele, mit denen Milch und die von Kletzinsky empfohlene Seife in ihrer Wirkung wohl übereinstimmen. Wenn man fuseligen Branntwein, der indeß nicht zu stark sein darf, mit fetten Oelen oder mit Milch schüttelt und längere Zeit damit stehen läßt, so nehmen diese Flüssigkeiten schon einen großen Theil des Fuselöls auf; vollständiger und schneller erreicht man diesen Zweck nach Breton, wenn man die Maische mit Kalkhydrat sättigt dann bei einer Temperatur von 44° C. durch eine Schicht feingekörnten Bimsteins, der mit Olivenöl getränkt ist, filtrirt und sie hierauf wie gewöhnlich in einem Rectificationsapparate behandelt. Versuche, welche neuerdings Fritzsche angestellt und in den Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereines zu Halle mitgetheilt hat, bestätigen diese Wirksamkeit fetter Oele; er leitete die Spiritusdämpfe

durch ein kleines, zu einem Drittel mit gut gereinigtem säurefreiem Rüböl gefülltes Gefäß und beobachtete vollständige Entfuselung; 200 Kubikcentimeter Weingeist von 96 Proc. mit 100 Kubikcentimeter Fuselöl destillirt lieferten Weingeist von 91 Proc.

Von den chemisch wirkenden Entfuselungsmitteln, deren im Laufe der Zeit eine große Zahl vorgeschlagen wurden, ist man immer mehr zurückgekommen, weil sie ihre Aufgabe nur sehr unvollständig erfüllen. Im günstigsten Falle ändern sie, namentlich die Oxydationsmittel, wie der schon 1807 von Döbereiner empfohlene Chlorkalk, das übermangansaure Kali ꝛc., das Fuselöl in andere, weniger unangenehm riechende Verbindungen um; die meisten derselben, z. B. die Säuren, wirken nur scheinbar, indem sie einen Theil des Weingeistes zersetzen und damit Aetherarten bilden, deren Geruch den des Fuselöles maskirt. Die Darstellung eines reinen, von fremden Stoffen völlig freien Weingeistes wird durch diese Mittel nicht erreicht. In neuester Zeit hat indeß ein sehr zuverlässiger Beobachter, H. Hager, das übermangansaure Kali zur Reinigung des übelriechenden Rübenspiritus, bei welchem Holzkohle nur sehr mangelhafte Resultate liefert, wieder entschieden angerathen. (Aus Hager's pharmac. Centralhalle in Zeitschr. f. Rübenz.-Ind. 1866, S. 252.) „Der Spiritus wird durch eine Schicht an der Luft zerfallenen gebrannten Kalkes filtrirt, dann rectificirt und mit einer Lösung des übermangansauren Kalis schwach gefärbt. Sobald die bekannte rothe Farbe verschwunden ist, wird nochmals tingirt. In den meisten Fällen dürfte nach der zweiten Färbung die Zersetzung und Veränderung der vorhandenen Fermentole (durch Gährung erzeugte Oele) erreicht sein. Nach einem speziellen Versuche waren zu dem vorliegenden Zwecke annähernd $^1/_3$ Proc. von der Menge des Spiritus krystallisirtes übermangansaures Kali erforderlich. Bei der Arbeit im Großen würde sich die völlige Zersetzung der Fermentole durch einen Destillationsversuch herausstellen. Nachdem man einen Tag hat absetzen lassen, filtrirt man den Spiritus zuerst für sich, um den Manganoxyd-Absatz zu sammeln, mischt ihn mit etwas kohlensaurer Kalkerde und filtrirt durch Knochenkohle. Das Filtrat wird aus dem Dampfbade bei 90° C. rectificirt. Der fuselhaltige durch an der Luft zerfallenen Aetzkalk filtrirte Kartoffelspiritus wird rectificirt, um ihn so weit als möglich von Fuselöl zu befreien, dann in derselben Art, wie eben angegeben; zweimal mit der Lösung des übermangansauren Salzes schwach tingirt, nach erfolgter Entfärbung filtrirt, mit Kreide geschüttelt, durch Knochenkohle filtrirt und rectificirt. Das so erhaltene Product zeichnet sich durch Reinheit des Geruches und Geschmackes aus.“ Aehnliche Resultate erzielte auch Artus. (Aus dessen Vierteljahrsschrift in Dingl. polyt. Journ. 1865, 1. Augustheft.) Nach ihm nimmt man auf 100 Pfd. Spiritus 3 Loth Aetznatron und 2 Loth

mangansaures Kali, löst letztere Körper in möglichst wenig Wasser, setzt die Lösung unter starker Bewegung dem Spiritus zu und rectificirt dann auf bekannte Weise. Nach demselben Chemiker erkennt man Rübenspiritus an der rosenrothen Färbung, welche sofort entsteht, wenn man 3 Theile des fraglichen Spiritus mit 1 Th. concentrirter Schwefelsäure mischt.

Um überhaupt einen Fuselgehalt im Spiritus zu entdecken und wo möglich aus demselben die Abstammung zu ermitteln, ist der Geruch fast das einzige Reagens. Kleine Mengen Fuselöl in starkem Weingeist sind jedoch oft schwer aufzufinden, da die Geruchsnerven durch die Alkoholdämpfe betäubt werden. Es ist dann nothwendig, den Alkohol stark mit Wasser zu verdünnen — das gewöhnlichste Mittel —, oder den Alkohol zu binden, indem man nach W. Stein trocknes Chlorcalcium in einem Becherglase mit dem zu prüfenden Spiritus befeuchtet, dann mit einer Glasplatte bedeckt und zeitweise daran riecht; oder endlich, indem man nach L. Molnar 1—2 Unzen des Spiritus mit 3—6 Gran in Wasser gelösten Aetzkalis schüttelt, dann das Ganze bis auf 1 — 1½ Drachmen Rückstand in einem Porzellanschälchen verdampfen läßt, wobei der Alkohol entweicht und schließlich das vom Alkali zurückgehaltene Fuselöl durch Zusatz von verdünnter Schwefelsäure in Freiheit setzt, wobei der eigenthümliche Geruch des Korn-, Kartoffel- oder Rübenfuselöles deutlich hervortritt. Ein anderes Verfahren, namentlich zur Unterscheidung von Getreide- und Kartoffelspiritus, welches die deutsche Industriezeitung veröffentlicht (1866, S. 288), gründet sich auf die Leichtlöslichkeit der Fuselöle in Aether. Man vermischt den Spiritus mit dem gleichen Volumen rectificirten Aethers und setzt ein dem Volumen des Gemisches gleiches Volumen Wasser zu. Der Aether löst das Fuselöl auf und scheidet sich mit diesem ab; läßt man nun den Aether in einem Porzellanschälchen verdunsten, so bleibt ein Rückstand, der den charakteristischen Geruch des Fuselöles unverkennbar angiebt. Auch die wohlriechenden Fuselöle in Rum, Arrac, Cognac können auf diese Weise abgeschieden und am Geruche erkannt werden.

Einen sehr zweckmäßigen Apparat zum Messen und Controliren des Spiritus in Brennereien haben Cox und Murphy in Montreal construirt (Polyt. Centralbl. 1866, S. 1201). Derselbe ist fast ganz nach dem Principe der sogenannten Gasuhren eingerichtet; er besteht aus einer Anzahl Zellen von verzinntem Kupferblech, welche um eine Achse angeordnet und an jedem Ende an einer kreisförmigen Metallscheibe befestigt sind, mit der sie sich um die Achse drehen. Das Ganze ist mit einem Mantel umgeben. Der einfließende Spiritus, welcher der Reihe nach in die Zellen eintritt, setzt den Apparat in Umdrehungen, deren Zahl durch ein Zeigerwerk gemessen wird. Da detaillirte Beschreibung ohne Zeichnungen nicht

möglich ist, so müssen wir auf die durch Abbildungen erläuterte Originalmittheilung verweisen.

Zur Dichtung der hölzernen Spiritusfässer wendete Dr. Dullo mit gutem Erfolge eine Lederlösung an. Zu dem Ende wird 1 Pfd. Lederabfälle in 2 Loth Oxalsäure und 2 Pfd. Wasser im Wasserbade gelöst, die Lösung allmälig mit 3 Pfd. warmen Wassers verdünnt und das Faß damit ausgestrichen. Sobald die Masse trocken ist, bräunt sie sich durch Sauerstoffaufnahme aus der Luft und ist nun ganz unlöslich in Alkohol; sie verdichtet alle Poren, springt nicht ab, ist billig herzustellen und leicht zu handhaben. Welche Sorte Leder man verwendet, ist gleichgültig; nur darf der Lösungsprozeß des Leders nicht zu sehr verlangsamt werden, weil sich sonst größere Mengen Lederleim in Zucker verwandeln.

Ganz neu ist der Ersatz der Holzfässer durch eiserne Transportgefäße, deren Construction sich P. Legrand (Rue de Charenton in Bercy, Paris) patentiren ließ. Dieselben bestehen aus einem Cylinder von Eisen mit zwei Böden und einem verschraubten Spundloche, wiegen 130 Kilogramme und kosten 80 Frcs. Die Vorzüge solcher Gefäße hat Dr. Stammer (Annal. d. Landwirthsch. 1867, S. 51) auseinandergesetzt. Der Inhalt der gebräuchlichen Fässer für den Spiritustransport ist keineswegs eine so constante und zuverlässige Größe, wie man anzunehmen gewöhnt ist; je nach der Art vielmehr, wie dieser Inhalt festgesetzt ist, erleidet der Verkäufer oder Käufer Nachtheil. Bei einem von Dr Stammer angestellten Versuche fand derselbe das Gewicht von 10 leeren Spiritusfässern, welche zusammen zu 5091 Quart geaicht waren, in dem Zustande, wie sie sich nach einiger Lagerung ohne Inhalt befanden, zu 1650 Pfd. und nach dem Füllen mit Wasser von 5° R. zu 13425 Pfd., wonach sich ihr Quartinhalt zu 5148 Quart berechnet. Als die spundvollen Fässer nach kurzer Zeit geleert und nochmals leer gewogen wurden, ergab sich die Tara von 1775 Pfd., Nettogewicht somit 11650 Pfd., woraus sich der Quartinhalt zu 5093 Quart berechnet. Die Abweichung beider Ermittelungen beruht jedenfalls darauf, daß eine gewisse Menge Wasser in das Holz der Fässer eindringt und haften bleibt, ein Umstand, der alle Beachtung verdient, da beim Spiritus jeder Bruchtheil eines Procentes an Stärke für die Berechnung in's Gewicht fällt. Eiserne Fässer sind natürlich von dem beregten Uebelstande frei.

4. Essigfabrikation.

Der im Handel vorkommende Essig wird auf zwei wesentlich verschiedene Arten dargestellt. Zunächst entsteht bei der trockenen Destillation des Holzes neben vielen anderen Zersetzungsproducten des letzteren eine

durch brenzliche Stoffe verunreinigte verdünnte Essigsäure, welche meist unter dem Namen Holzessig für technische Zwecke verwendet wird, aber auch durch mancherlei, allerdings ziemlich umständliche, Reinigungsprozesse so weit von ihren fremdartigen Beimischungen befreit werden kann, daß sie einen brauchbaren Speiseessig darstellt. Eine zweite, im großartigsten Maßstabe ausgebeutete Bildungsweise der Essigsäure ist die durch Uebertragung des Sauerstoffes der Luft an verdünnten Weingeist, so daß letzterer vollständig in ein Oxydationsproduct, Essigsäure, übergeht. Nur die auf letzteren chemischen Prozeß gegründeten Methoden der Essigbereitung sind Gegenstand der landwirthschaftlich-technischen Industrie, und können deshalb hier allein berücksichtigt werden.

Unmittelbar kann allerdings der atmosphärische Sauerstoff nicht oxydirend auf den Alkohol einwirken. Läßt man verdünnten Weingeist noch so lange an der Luft stehen, oder leitet man, um die Berührungsstellen zu vervielfachen, Luft hindurch, so wird immer nur eine Verflüchtigung des Weingeistes, nie aber eine Säuerung desselben stattfinden. Es bedarf vielmehr der Vermittlung gewisser Körper, welche den Sauerstoff der Luft absorbiren und ihn dann an den Weingeist abgeben. Zu diesen gehört z. B. der sogenannte Platinmohr, sehr fein zertheiltes metallisches Platin, welches durch den in seinen Poren verdichteten Sauerstoff den Weingeist so energisch oxydirt, daß bei Anwendung wasserfreien Alkohols sogar ein Erglühen eintritt. Ist auch diese wissenschaftlich höchst interessante Thatsache kaum irgendwo zur Essigbereitung im Großen verwerthet worden, so kann doch, wie weiter unten erörtert werden soll, das Platinschwarz eine willkommene Beihülfe bei der gewöhnlichen Art der Essigbildung leisten. Letztere gründet sich auf die Fähigkeit des sogenannten Essigfermentes, verdünnten Alkohol, der höchstens 10 Proc. wasserfreien Alkohol enthalten darf, bei möglichst vollständigem Luftzutritt und passender Temperatur (18—30° R.) in Essigsäure überzuführen. Ueber die Natur dieses Essigfermentes haben sich im Laufe der Zeit wesentlich verschiedene Ansichten geltend gemacht. Nach der älteren Theorie, welche man die rein chemische nennen könnte, ist schon eine kleine Menge von Essigsäure oder einer anderen Pflanzensäure hinreichend, die Essiggährung einzuleiten; doch können auch stickstoffreiche Proteïnkörper, wie Kleber, Eiweiß, Hefe &c. den Prozeß hervorrufen; die bei der Essigbildung auftretende Essigmutter, eine Pilzbildung, ist zur Säuerung des Alkohols nicht nothwendig. Nach der neueren, zuerst in aller Schärfe von Pasteur ausgesprochenen Ansicht ist gerade der Essigpilz (Mycoderma aceti) der nothwendige Gährungserreger; nur durch seine vegetative Thätigkeit wird der Sauerstoff der Luft auf den Weingeist übertragen, die stickstoffhaltigen Körper der Essigmischung liefern nur die zur Entwicklung des Pilzes nöthige Nahrung. Diese Theorie

wird durch so viele Thatsachen unterstützt, daß sie zu immer allgemeinerer Geltung gelangt.

Als Material zur Essigbereitung (Essiggut) können alle aus zuckerhaltigen Lösungen durch Gährung entstandenen geistigen Flüssigkeiten verwendet werden; man unterscheidet sonach Wein-, Obst-, Malz-, Spiritusessig. Letzterer wird jetzt am häufigsten aus verdünntem Branntwein mit Zusatz von etwas fertigem Essig und zuweilen etwas proteïnhaltigen Flüssigkeiten, z. B. Malzwein, dargestellt. Die Säuerung des Essiggutes kann auf zwei verschiedenen Wegen erfolgen. Nach der älteren, langsamen Methode läßt man die Essigmischung in nicht ganz gefüllten offenen Fässern oder sonstigen Gefäßen in einem geheizten Lokale so lange lagern, bis sie zu Essig geworden ist. Sie hat nur noch untergeordnete Bedeutung und ist fast überall durch die rationellere Schnellessigfabrikation verdrängt worden. Bei dieser wird die Säurebildung durch sehr bedeutende Vergrößerung der Oberfläche des Essiggutes — indem man dieses über Hobelspähne oder ähnliche Substanzen tröpfeln läßt — in hohem Grade beschleunigt; durch die energische chemische Wirkung wird die Temperatur von selbst so erhöht, daß eine Heizung gar nicht oder nur zeitweise nothwendig wird. Die für diesen Prozeß üblichen Essigbildner sind große Holzfässer, welche in einiger Entfernung über dem Boden einen zweiten durchlöcherten Boden haben; über diesem liegen gut mit Wasser ausgekochte und dann mit warmem Essig angesäuerte Hobelspähne von Buchenholz. Von oben her tropft auf diese das Essiggut mittelst passender Vorrichtungen — Bindfaden, Strohhalme, enge Glasröhren; durch einen Kranz enger Oeffnungen im Umfange des Fasses zwischen den beiden Böden tritt von unten her Luft ein, giebt einen Theil ihres Sauerstoffes an den Alkohol ab und entweicht durch mehrere im oberen Boden befindliche Röhren. Die praktische Durchführung dieses in der Theorie so einfachen Prozesses erheischt unausgesetzte Aufmerksamkeit, namentlich sorgfältige Beachtung der Temperatur; trotz alledem kommen nicht selten sehr unangenehme, oft schwer zu erklärende Störungen vor. Ausführliche Belehrungen über dieselben, wie überhaupt über alle Details, geben die neueren chemisch-technologischen Werke, unter denen wir das schon früher citirte: „Otto, die Essigfabrikation rc." als eins der klarsten und gründlichsten hervorheben müssen.

In vielen Fällen, wo die Säuerung des Weingeistes in den Essigständern nicht gleichmäßig erfolgt und die gewünschte Essigstärke nicht erreicht wird, erweist sich nach Dr. Artus das fein zertheilte Platin von großem Nutzen. (Aus dessen „Vierteljahrsschrift für techn. Chemie in Illustr. Gew.-Ztg. 1867, Nr. 42). Artus löste 1 Loth trocknes Platinchlorid in 5 Pfd. Alkohol, tränkte damit 3 Pfd. haselnußgroße Holzkohlenstückchen und glühte sie in einem bedeckten Tiegel. $1^1/_2$ Pfd. dieser plati-

nirten Kohle wurden mittelst eines durchlöcherten Holzkranzes auf den oberen Siebboden eines Essigbildners von 7 Fuß Höhe und $2^1/_2$ -- 3 Fuß Durchmesser so angebracht, daß sie vom Essiggute nicht direkt benetzt wurden. Die Wirkung war überraschend; die Säuerung erfolgte rascher und vollkommener, der Essig war von angenehmem Geruch. Nach fünfwöchentlicher Arbeit mußte die platinirte Kohle durch Ausglühen wieder belebt werden.

Von den oben kurz geschilderten Methoden der Essigbereitung völlig abweichend ist die neue Methode von Pasteur, welche mit seiner Theorie der Essigbildung im engsten Zusammenhange steht. (Aus den Comptes rendus LIV, S. 265 in vielen deutschen Zeitschriften, u. a. in Wilda's landw. Centralbl. 1862, Bd. II, S. 20 und 286.) Pasteur säet den Essigschimmel auf die Oberfläche einer Flüssigkeit, welche aus Wasser, 2 Volumprocent Alkohol, 1 Proc. Essigsäure und etwa $^1/_{10000}$ Proc. phosphorsaurem Ammoniak, phosphorsaurem Kali und phosphorsaurer Magnesia bestand; letztere Salze sind die unentbehrlichen mineralischen Nährstoffe des Pilzes. Die kleine Pflanze entwickelt sich und bedeckt bald die Oberfläche der Flüssigkeit. Gleichzeitig säuert sich der Alkohol. Sobald etwa die Hälfte des Alkohols in Essigsäure verwandelt ist, setzt man jeden Tag kleine Mengen Weingeist, oder auch Wein oder Bier zu, bis die Flüssigkeit so viel Alkohol erhalten hat, daß der Essig den verlangten Stärkegrad erlangt. Wird die Wirkung des Essigpilzes schwächer, so wartet man die vollständige Säuerung des in der Flüssigkeit noch enthaltenen Alkohols ab, entfernt dann die Flüssigkeit und sammelt die Pflanze, um sie zu waschen; man gewinnt eine etwas saure und stickstoffhaltige Flüssigkeit, die sich weiter benutzen läßt. Eine wichtige Vorsichtsmaßregel besteht darin, es der Pflanze nie an Alkohol fehlen zu lassen; sie überträgt sonst den Sauerstoff der Luft theils an Essigsäure, welche dadurch in Kohlensäure und Wasser umgewandelt wird, theils an flüchtige Bestandtheile, deren Mangel den Essig fade und schwachriechend macht. Ebenso muß eine zu üppige Entwicklung des Pflänzchens vermieden werden. Die zweckmäßigsten Gefäße sind flache Holzkufen mit Deckel, in welchem sich zwei kleine Oeffnungen befinden. Der portionsweise Zusatz alkoholischer Flüssigkeit geschieht mittelst zweier Kautschukschläuche, welche auf dem Boden der Kufe befestigt und seitwärts mit kleinen Löchern versehen sind; diese Einrichtung bezweckt genügende Mischung der Flüssigkeiten ohne Abheben des Deckels und ohne Störung der Pilzvegetation auf der Oberfläche. Bei solcher Behandlung lieferte ein Bottich von 1 Quadratmeter Oberfläche, welcher 50 — 100 Liter Flüssigkeit enthält, täglich 5 — 6 Liter Essig. Die Vorzüge seines Verfahrens gegenüber der Schnellessigfabrikation findet Pasteur darin, daß der Essig die wohlriechenden flüchtigen Bestandtheile nicht verliert, weil der

Prozeß bei niedriger Temperatur vor sich geht; daß andererseits der Alkoholverlust ein viel geringerer ist, weil in der bedeckten Kufe nur schwache Verdunstung stattfindet; daß endlich das neue Verfahren auf alle alkoholischen Flüssigkeiten Anwendung findet. Praktische Erfahrungen seitens deutscher Fabrikanten über Pasteur's Methode scheinen noch nicht vorzuliegen; Otto (a. a. O. S. 97) erhielt bei einem Versuche im Kleinen wenig befriedigende Resultate.

Als neues Material für die Essigfabrikation haben neuerdings die ausgegohrenen Rübenschnitte viel von sich reden gemacht, und es sind verschiedene Anleitungen zur Bereitung des Rübenessigs veröffentlicht worden. Schon 1841 erhielten Neale und Duyck in London ein Patent auf Essig aus rothen Rüben (s. Muspratt, Encyclopädie 1. Aufl., Bd. I, S. 30). Ihr Verfahren ist in Kürze Folgendes: der mittelst hydraulischer Pressung erhaltene Rübensaft wird soweit mit Wasser verdünnt, daß er 5° am Hydrometer zeigt, dann kurze Zeit gekocht, auf 16° C. abgekühlt und in die Gährbottiche gebracht, wo durch Zusatz von 1/2 Raumtheil Hefe auf 100 Raumtheile Flüssigkeit die Gährung eingeleitet wird. Nach vollendeter Gährung kommt die Flüssigkeit in die Säuerungsgefäße. Am Boden derselben befindet sich ein vielfach durchlöcherter kleiner Kegel, der mit einem Blasenapparate in Verbindung steht, außerdem mündet ein Dampfrohr auf dem Boden, um die Flüssigkeit erwärmen zu können. Man bringt in den, 24000 Gallonen fassenden Apparat zuerst 2000 Gallonen fertigen Essig, dann eine gleiche Menge gegohrenen Saftes mit etwas Hefe, und setzt die Blasenapparate in Bewegung. Die in feinen Bläschen das Essiggut durchstreichende Luft giebt eben wegen der innigen Berührung schnell einen Theil ihres Sauerstoffes an den Alkohol ab, so daß dieser in wenigen Tagen oxydirt wird; zu dem fertigen Essig bringt man dann wieder 4000 Gallonen der geistigen Flüssigkeit u. s. f., bis der Bottich gefüllt ist. Man zieht dann 8000 Gallonen ab und füllt von Neuem.

Ueber eine Anwendung dieses Verfahrens in Deutschland ist Nichts bekannt geworden; Otto bezweifelt sogar entschieden, daß es überhaupt ausführbar sei (a. a. O. S. 95): „Das Verfahren steht sicher nur auf dem Papiere. Ginge die Sache so, wie es auf dem Papiere steht, so wäre begreiflich das Verfahren nicht für Rübenessig allein anwendbar, sondern für jede Art von Essigmischung brauchbar und ohne Frage das geeignetste Fabrikationsverfahren. Ich habe die feste Ueberzeugung, bin nicht bloß zweifelhaft, daß auf angegebene Weise Essigbildung nicht stattfindet; das Verfahren datirt aus der Zeit, wo man glaubte, der Sauerstoff der Luft oxydire ohne Weiteres den Alkohol zu Essigsäure. Daß dem nicht so ist, wissen wir jetzt; die Luft, bei erhöhter Temperatur durch eine alkoholische

Flüssigkeit getrieben, nimmt Alkoholdampf mit sich fort, verwandelt aber den Alkohol nicht in Essigsäure."

Rationeller, wenngleich auch nicht völlig einwurfsfrei, erscheint das von M. Leplay veröffentlichte Verfahren. (Wilda's landw. Centralbl. 1862, II, S 327, auch Zeitschr. f. Rübenz.-Ind. 1866, S. 499.) Man läßt nicht den Saft, sondern die in Streifen geschnittenen Rüben gähren, indem man dieselben in bereits in Gährung befindlichen Rübensaft eintaucht. Nach Beendigung der Gährung zapft man die Flüssigkeit ab. Die zurückgebliebenen, mit verdünntem Alkohol getränkten Rübenschnitte absorbiren mit großer Energie Sauerstoff, da sie, nach Analogie der Hobelspähne im Essigbildner, der Luft eine große Oberfläche darbieten; sie werden sehr schnell sauer und können entweder durch Destillation oder durch systematisches Auslaugen, indem man den aus einer Rübenportion erhaltenen schwachsauren Auszug zum Auslaugen einer neuen Portion verwendet, von der Essigsäure befreit werden. Benutzt man die sauren Rübenschnitte wie die Spähne im Essigständer und läßt gegohrenen Rübensaft in feinem Regen darauffließen, so wird auch dieser schnell in Essig umgewandelt. Das erzielte Product kann in der Hauswirthschaft und Technik sämmtliche im Handel vorkommende Essigsorten ersetzen; die rückständigen Rübenschnitte sind, gleich den Weintrestern, zur Bereitung von Bleizucker, Grünspahn rc. tauglich. Alle zuckerhaltigen und fleischigen Pflanzenstoffe, z. B. gewöhnliche Rüben, Möhren, Pastinaken, Topinambur rc. können nach Leplay in derselben Weise auf Essig verarbeitet werden; außerdem findet derselbe die Vorzüge seines Verfahrens den gewöhnlichen Methoden gegenüber in folgenden Punkten: 1. man erzielt eine vollständigere und schnellere Umwandlung in Essigsäure mit weniger Verlust an Alkohol; 2. man vermeidet während der sauren Gährung die faulige, welche der Qualität des Erzeugnisses schadet; 3. man gewinnt Erzeugnisse von verschiedener Reinheit und Stärke, je nachdem dieselben zum Genusse oder zu gewerblichen Zwecken Verwendung finden sollen; 4. man erspart die gewöhnlich nöthigen Manipulationen, indem die auf einander folgenden Operationen in einem und demselben Apparate stattfinden können. Auch hier ist indeß der sehr erfahrene Prof. Otto mit den gerühmten Vorzügen nicht durchaus einverstanden. „Dieß macht sich Alles sehr gut auf dem Papier, nicht aber in der Praxis; bei uns wird das Verfahren nicht zur Anwendung kommen."

Gewinnung der fetten Samenöle.

Die Samen der bei uns cultivirten Oelpflanzen (in erster Reihe die verschiedenen Varietäten des Raps und Rübsamen, sodann Mohn, Lein, Hanf rc.) enthalten in ihren Zellen neben einer überwiegenden Menge

fetten Oeles ($^1/_3$—$^2/_5$) $^1/_4$—$^1/_3$ Eiweißkörper, $^1/_{12}$—$^1/_5$ Kohlenhydrate (Gummi, Zucker, Schleim), Pektinsubstanzen, Aschenbestandtheile, namentlich phosphorsaure Salze und eine kleine Quantität (6—10 Proc.) Wasser. Die Gewinnung des Oeles aus denselben wird durch rein mechanische Hülfsmittel, welche eine möglichst vollständige Sonderung der Fette von den übrigen Bestandtheilen bezwecken, erreicht. Bei der älteren, fast noch allgemein üblichen Methode des Oelschlagens werden die durch Sieben und Fegen gereinigten Samen zuerst zwischen Walzen zerquetscht, dann zwischen sogenannten Kollermühlen fein gerieben, hierauf erwärmt und darauf ausgepreßt. Das Läutern (Raffiniren) des ausgepreßten Oeles durch chemisch wirkende Mittel, welche die kleinen Quantitäten noch beigemengter fremder Stoffe zerstören, macht den Beschluß. Das Erwärmen, welches in der Regel nur bei der Gewinnung des Brennöles (speziell des Rüböles), nicht bei der der Speiseöle zur Anwendung kommt, bezweckt einerseits Verflüchtigung des Wassers, sodann Verflüssigung des fetten Oeles, welches warm leichter durch die Preßtücher geht, endlich Ueberführung des Eiweißes und verwandter Körper in den Zustand der Unlöslichkeit, um dieselben möglichst vollständig in den Preßrückständen zurückzuhalten. Eine Temperatur von etwa 80° C. ist für diesen Zweck am förderlichsten; bei höherer Temperatur bilden sich leicht Zersetzungsproducte, welche das Oel dunkler färben und seinen milden Geschmack in einen kratzenden umwandeln. Beim Auspressen ist die Erzielung eines langsam und stetig wirkenden Druckes, der sich schließlich bis zu bedeutender Höhe steigern läßt, Hauptbedingung; neben der alten, jetzt noch weit verbreiteten und bequem zu handhabenden Keilpresse gewinnt neuerdings die hydraulische Presse, von welcher speziell für die Oelgewinnung verschiedene Constructionen erprobt worden sind, immer allgemeinere Bedeutung. Man pflegt in der Regel dieselbe Samenmenge einer zweimaligen Pressung zu unterwerfen, den noch darin befindlichen Oelrückstand, welcher die Kosten einer dritten Pressung nicht lohnen würde, in den Oelkuchen zu lassen und letztere als ein wegen ihres Gehaltes an Fett, Proteïnstoffen, phosphorsauren Salzen ꝛc. sehr werthvolles Viehfutter zu verwenden. Das von der Presse abgelaufene, durch Wasser und Schleim getrübte Oel läßt man durch längeres Stehen in der Wärme sich klären und unterwirft es dann, falls es Rüböl ist, dem Raffiniren, gewöhnlich mit concentrirter Schwefelsäure. Das rohe Oel wird mit etwa 2 Proc. dieser Säure gut durchgerührt und nach 24 Stunden mit $^2/_3$ seines Volumens warmen Wassers gemischt; nach erfolgtem Absetzen schwimmt vollkommen klares Oel über einer sauren, durch die zerstörten Unreinigkeiten gefärbten wässrigen Flüssigkeit, und wird durch vorsichtiges Abziehen und Filtriren in fertige Handelswaare umgewandelt. Das Raffiniren mit Schwefelsäure erfordert gewisse Vorsichtsmaßregeln, über welche neuerdings

F. E. Richter seine Erfahrungen veröffentlicht hat. (Jacobsen's Repertor. 1866, I. S. 22.) Das Rüböl zeigt nach dem Zusatz der Schwefelsäure sofort eine intensiv blaugrüne Färbung, die erst nach längerem Umrühren unter Zutritt der Luft verschwindet, indem sich dann schwarze Flocken ausscheiden, die zuerst in dem entfärbten Oele schwimmen und sich schließlich zu Boden setzen. Die Wirkung der Schwefelsäure erstreckt sich hierbei nicht nur auf die in dem Oele enthaltenen Schleimtheile, sondern es wird auch schwefelhaltiges ätherisches Oel von der Schwefelsäure aufgenommen und findet sich, wahrscheinlich mit letzterer chemisch verbunden, in dem Bodensatze. Durch Behandlung mit Wasser zersetzt sich dieser schwarze Niederschlag, es scheidet sich ein ätherisches Oel von krautartigem Geruche ab. Beim Raffiniren des Rüböles hat man nun die größte Sorgfalt darauf zu verwenden, durch gehöriges Absetzenlassen und vorsichtiges Abziehen Nichts von dem Bodensatze in das Oel gelangen zu lassen. Ein Oel, welches sich nicht gehörig von letzterem geklärt, scheidet sich nach dem Waschen schwer. Das von der Schwefelsäure auf's Neue getrennte ätherische Oel mischt sich wieder mit dem Oele, ertheilt letzterem Krautgeruch und gelbe Farbe und macht, daß der Docht beim Brennen kohlt und hart wird. Die durch Schwefelsäure ausgeschiedenen fremden Stoffe betragen beim gepreßten Rüböle etwa 3 Proc. Die anderweitig zum Raffiniren des Oeles vorgeschlagenen chemischen Agentien liefern nach Richter weniger günstige Resultate, als die Schwefelsäure. So wird beim Entfärben des Rüböles mit chromsaurem Kali und Schwefelsäure oder Salzsäure das aus dem Samen stammende schwefelhaltige ätherische Oel in anderer Weise verändert; es geht nicht in den Bodensatz über und nimmt einen dem Fischthran täuschend ähnlichen Geruch an, der sich dem ganzen Rüböl mittheilt. Versucht man, Rüböl mit Chlorzink zu raffiniren, so nimmt das ätherische Oel des ersteren zwar keinen hervorragenden Geruch an, das Oel klärt sich aber nach dem Waschen schlecht, erhält eine bräunliche Farbe und macht den Docht beim Brennen hart.

Das oben kurz geschilderte Verfahren der Oelgewinnung ist, trotz der bedeutenden Fortschritte, die es namentlich in diesem Jahrhunderte gemacht hat, doch noch mit manchen Uebelständen behaftet. Zunächst bleibt, auch bei den zweckmäßigst construirten Pressen, eine nicht unerhebliche Oelmenge in den Rückständen. So fand z. B. Dr. Sauerwein in Hannover in 2 Rapskuchen von hydraulischer Pressung noch 7,8, resp. 12,3 Proc. Oel, in einem solchen von Keilpressung noch 11,5 Proc.; der Samen selbst ergab einen Oelgehalt von 42 Proc., es waren also $^1/_5$—$^1/_4$ Oel im Samen geblieben. Die Verunreinigung des Oeles durch Schleimtheile, deren Futterwerth verloren geht und welche durch die umständliche Operation des Raffinirens entfernt werden müssen, so wie die viele Handarbeit,

welche durch Maschinenkraft nicht ersetzt werden kann, sind nicht minder erhebliche Schattenseiten des Preßverfahrens. Neuerdings ist nun durch die Anwendung des Schwefelkohlenstoffes zum Ausziehen der fetten Oele ein Verfahren bekannt geworden, welches von den beregten Uebelständen frei ist, und es scheint durch diese schon in großem Maßstabe mit Glück durchgeführte Methode ein Umschwung in der Oelgewinnung einzutreten, dessen Dimensionen sich bis jetzt noch gar nicht übersehen lassen. Wir halten es deshalb für geboten, auch an dieser Stelle etwas spezieller auf das neue Verfahren einzugehen.

Der von dem deutschen Chemiker Lampadius 1796 entdeckte und durch Einwirkung von Schwefeldämpfen auf glühende Kohlen dargestellte Schwefelkohlenstoff ist in reinem Zustande eine wasserhelle, dünnflüssige, sehr leicht flüchtige und entzündliche, durchdringend unangenehm riechende Flüssigkeit, welche neben vielen anderen Körpern auch Fette mit der größten Leichtigkeit löst und wegen ihres niedrigen Siedepunktes von 40—47° C. durch Destillation von dieser Lösung getrennt werden kann, ohne die Beschaffenheit des zurückbleibenden Fettes zu verändern. Bis in die neuere Zeit stand einer ausgedehnteren Anwendung des Präparates der hohe Preis im Wege; seitdem indeß Seyferth 1858 einen geeigneten Apparat zur fabrikmäßigen Erzeugung von Schwefelkohlenstoff construirte, seitdem namentlich ein belgischer Fabrikant, E. Deiß zu Pantin, die Fabrication des Körpers im großartigsten Maßstabe und zu billigen Preisen durchgeführt hat, ist die Frage in ein ganz neues Stadium getreten. Deiß selbst betreibt in 3 großen Fabriken zu London, Paris und Brüssel die Entfettung der Preßrückstände von Olivenöl und hat außerdem zu Pisa, Sevilla und Lissabon große Etablissements für denselben Zweck eingerichtet; auch in Deutschland sind zu Moabit bei Berlin, zu Stargard in Pommern, in Breslau, zu Riesa und Grimma in Sachsen ꝛc. dergleichen Fabriken errichtet worden, die sich namentlich mit der Extraction des Rübsamens beschäftigen.

Die sogenannte chemische Oelgewinnung durch Extraction besteht in einem systematischen Ausziehen der Oelfrüchte mit Schwefelkohlenstoff und nachherigem Abdestilliren von dem Auszuge, entweder in zwei getrennten Operationen oder nach Payen's Methode in der Weise, daß der Schwefelkohlenstoff im Kreislauf von unten aus dem Oele abdestillirt, von oben verdichtet wieder auf die Samen zurückfließt. Dabei kann dieselbe Menge Schwefelkohlenstoff immer wieder gebraucht werden, es findet außer unbedeutendem Fabricationsverlust durch unvollkommene Verdichtung beim Destilliren kein Abgang statt, an Stelle der kostspieligen Pressen treten einfache Verdrängungs- und Destillirapparate, und die Ausnutzung der Oelfrüchte ist viel vollständiger, als bei Anwendung der besten Presse. Zur

genaueren Charakteristik des Verfahrens geben wir den Bericht, welchen Herr von Salviati über die Fabrik von C. O. Heyl in Moabit erstattet hat (Annal. d. Landwirthsch. 1866, Nr. 14), in gedrängtem Auszuge wieder.

Die Moabiter Fabrik gewinnt täglich 50 Ctr. Oel von solcher Reinheit, wie dasselbe zum Schmieren der Maschinen am geeignetsten ist, während die in ihrer Zusammensetzung den Rapskuchen ähnlichen Rückstände ein ausgezeichnetes Viehfutter abgeben. Diese Rückstände sind fein gepulvert, können also nur in Säcken befördert werden, bieten aber für die Consumtion den Vortheil, daß sie mit Schlempe oder Wasser gemischt sofort verfüttert werden können. Die von den Schiffen aus magazinirten Früchte werden in der täglich zu verarbeitenden Quantität (circa 6 Wispel) mittelst einer Schraube nach dem Fabrikgebäude getrieben, hier durch Elevatoren auf ein Reinigungs- und Schüttelwerk gehoben und dann zwischen Quetschwalzen zerrissen. Die so zerkleinerte Oelsaat wird auf einem 16 Zoll im Durchmesser haltenden Hopperboy von Eisenblech durch Wärme von unten getrocknet und fällt dann in 8 große eiserne Bottiche zu je 16 Scheffeln, welche auf je 2 Zapfen drehbar sind. Nachdem diese Bottiche mit Deckeln fest verschlossen sind, wird von einem höher stehenden Reservoir aus in dieselben Schwefelkohlenstoff gelassen, von welchem zu dem Betriebe 15000 Pfd. täglich erforderlich sind, und ein täglicher Abgang von nur 60 Pfd. = 0,4 Procent stattfindet. Am unteren Ende der Bottiche läuft die sich bildende Auflösung von Oel in Schwefelkohlenstoff aus; sobald reiner Schwefelkohlenstoff abfließt, sperrt man den weiteren Zufluß ab und befreit die extrahirte Saat durch eingelassenen Wasserdampf von der letzten Spur Schwefelkohlenstoff. Aus den Bottichen wird sodann die entölte Saat herausgestürzt, auf 3 durch Dampf geheizten Hopperboy's getrocknet und gemahlen; sie liefert so ein trocknes Futter à 2 Thlr. 3 Sgr. pro Ctr. mit 5,3 Proc. Stickstoff. Die Lösung des Oeles in Schwefelkohlenstoff wird durch Wasserdampf gereinigt und zweimal destillirt, dann in 3 großen Kühlbassins durch Schlangen gekühlt und rectificirt, so daß derselbe Schwefelkohlenstoff wieder in demselben Reservoir anlangt, aus dem er geflossen. Das gewonnene Oel wird entfärbt als Brennöl verkauft; es kann aber auch durch einen chemischen Prozeß daraus das schönste Maschinenöl dargestellt werden, welches den großen Vorzug besitzt, sehr flüssig zu sein und zu bleiben. Vier große schmiedeeiserne Bassins à 240 Kubikf. Inhalt dienen zur Ansammlung großer Oelmengen. Eine Dampfmaschine von 12 Pferdekraft und 2 Kesseln liefern bei 2 Atmosphären-Druck die nöthige Triebkraft und den Dampf; die tägliche Darstellung von 50 Ctrn. Oel erheischt nur die Arbeitskraft von 6 Menschen; die Rückstände enthalten nie mehr als 2 Proc. Oel und 7 Proc. Wasser,

während das gewöhnliche Preßverfahren immer noch gegen 9 Proc. Oel zurückläßt. Das rückständige Rapsmehl zeigte sich nach einer Untersuchung des Prof. Eichhorn völlig schwefelfrei, obgleich der angewendete Schwefelkohlenstoff 0,043 Schwefel aufgelöst enthielt. Der gegen das frühere Verfahren so bedeutend verminderte Oel- und Wassergehalt der Rückstände bietet eine Garantie für längere Aufbewahrung derselben, ohne daß sie ranzig werden.

Auch E. F. Richter in Berlin hat sich eingehend mit der neuen Industrie beschäftigt und die in Moabit, Stargard und Riesa befolgte Methode ist von ihm ausgearbeitet worden. (S. Verh. d. Ver. z. Bef. d. Gewerbsl. in Pr. 1865, S. 146.) Als Ursachen des früher häufigen Mißlingens der Oelextraction mit Schwefelkohlenstoff giebt der Verf. folgende an: Der verwendete Schwefelkohlenstoff war häufig unrein, er enthielt Schwefelwasserstoff, auch wohl Selenwasserstoff und benachtheiligte dadurch die Gesundheit der Arbeiter; die Entfernung des Schwefelkohlenstoffes aus den Rückständen durch Wasserdampf erforderte wegen unzweckmäßiger Apparate zu lange Zeit; die Proteïnstoffe der Rückstände zersetzten sich, wurden schwarz, brenzlich und häufig als Futter nicht angenommen. Durch das jetzige Verfahren gewinnt man ein völlig schleimfreies Oel, das an der Oelwaage 1 Proc. mehr Fettgehalt zeigt und mit weißer Flamme vollständig und um 4 Proc. sparsamer verbrennt. Dem älteren Verfahren gegenüber stellt sich die Ausbeute wie folgt: die beim Preßverfahren gewonnenen Oelkuchen zeigen bei zweimaligem Pressen noch einen Oelgehalt von $9^1/_2$—$10^1/_2$ Proc., der Wispel (1800 Pfd.) Saat liefert 11 Ctr. Oelkuchen mit einem Oelgehalte von circa 100 Pfd. Durch das Extractionsverfahren werden vom Wispel Saat 950 Pfd. Rapsmehl mit $2^1/_2$ — 3 Proc. = $28^1/_2$ Pfd. Oelgehalt erhalten, folglich mindestens 70 Pfd. Oel mehr gewonnen.

Außer dem Schwefelkohlenstoff sind auch leichte Kohlenwasserstoffe aus dem Petroleum, die sich ebenfalls durch bedeutendes Lösungsvermögen für Fette auszeichnen, zur Extraction der Oelsamen vorgeschlagen, aber noch nirgends im Großen angewendet worden. So empfiehlt H. Vohl in Cöln (Dingl. polyt. Journ. Bd. 182, S. 319) das Canadol, einen sehr flüchtigen und leichten, angenehm ätherisch riechenden Kohlenwasserstoff aus dem canadischen Petroleum, welcher die Eigenschaft besitzt, unveränderte Fette sehr leicht, dagegen eingetrocknete oder verharzte Oele, Harze, Gummiharze ꝛc. wenig oder nicht zu lösen. Der Extraction mit Schwefelkohlenstoff wirft Vohl folgende Mängel vor: 1. Der Kohlenstoff müsse während der Extraction vor einer Zersetzung geschützt werden, bei welcher sich Schwefelwasserstoff entwickle und Schwefel abscheide; letzterer bleibe im Oele zurück und ertheile demselben unangenehmen Geruch und Geschmack.

2. Der Schwefelkohlenstoff extrahire auch einen harzähnlichen Körper, der an der Luft ein schnelles Ranzigwerden des Oeles bedinge. 3. Der Samenrückstand besitze einen unangenehmen Geruch, welcher die Verwendung als Viehfutter beeinträchtige. Die durch Extraction mit Canadol erhaltenen Oele seien dagegen schön goldgelb, fast geruch- und geschmacklos, erstarren erst bei — 8° C. und werden schwer ranzig; durch Filtration der in Canadol gelösten Oele über Knochenkohle und Destillation sollen dieselben fast farblos erhalten werden können. Vohl's Resultate sind übrigens von competenter Seite nirgends bestätigt, wohl aber mehrfach angefochten worden (u. a. von Kurtz in Cöln, Dingl. polyt. Journ. 1867, 2. Maiheft). Auch Prof. H. Hirzel in Leipzig ließ sich für verschiedene Staaten ein Verfahren zur Extraction der Oele mit Petroleumbenzin patentiren (Hirzel u. Gretschel, Jahrbuch d. Erfind. II, 1867 S. 277), und vindicirt der Petroleumnaphta den Vorzug angenehmeren Geruches und geringerer Gefährlichkeit, räumt aber ein, daß das Verfahren das Stadium der Versuche noch nicht überschritten habe und sich jedenfalls nach demselben der Productionspreis des Oeles etwas höher stellen würde, als bei Anwendung des jetzt so billigen Schwefelkohlenstoffes.

Milch-, Butter- und Käsebereitung.

Die Milch der Säugethiere erscheint dem bewaffneten Auge als eine klare farblose Flüssigkeit, in welcher zahllose kleine Fettkügelchen schwimmen; letztere sind von einem äußerst dünnen Häutchen von unlöslichem Käsestoff umgeben, welcher die Vereinigung der einzelnen Fetttröpfchen zu größeren Partien verhindert. Bei längerem Stehen sondern sich die spezifisch leichteren Fettkügelchen als Rahm an der Oberfläche ab und bilden in diesem Zustande das Material für die Butterbereitung. Die abgerahmte Milch enthält außer einer kleinen Quantität nicht abgeschiedenen Fettes in wässriger Lösung Milchzucker, ferner den größeren Theil des Käsestoffes in einer löslichen Verbindung mit Natron und verschiedene, namentlich phosphorsaure Salze. Durch verschiedene chemisch wirkende Mittel, wie Lab, gewisse Säuren und Salze, wird jene lösliche Käsestoffverbindung zersetzt und unlösliches Caseïn scheidet sich aus, die Milch gerinnt (coagulirt). Auch das freiwillige Gerinnen (Sauerwerden) der Milch beruht auf einer solchen Säurewirkung. Der leicht veränderliche Käsestoff erleidet, durch Wärme und Sauerstoff der Luft begünstigt, eine Umsetzung und wirkt nun als kräftiges Ferment, unter dessen Einflusse der Milchzucker in Milchsäure übergeht, welche die Gerinnung herbeiführt. Nach Pasteur's Untersuchungen ist bei dieser Milchsäuregährung ein eigenthümliches organi-

sirtes Ferment, die Milchsäurehefe, thätig, deren Keime überall in der Luft verbreitet sind.

In der kurz angedeuteten Charakteristik der Milch sind sämmtliche Momente enthalten, welche für eine zweckmäßige Aufbewahrung derselben, wie für die Bereitung der Butter und des Käses von Bedeutung sind. Es ergiebt sich daraus zunächst, daß niedrige Temperatur, große Reinlichkeit, namentlich Verhütung jeder Säuerung, und Sauerstoffabschluß die besten Hülfsmittel darbieten, um Milch längere Zeit unverändert zu erhalten; es ergiebt sich für größere Milchwirthschaften die Regel, einen etwas tiefgelegenen, vor der Mittagssonne geschützten Raum mit einer mittleren Temperatur von höchstens 11° R., der nicht feucht ist und einen ununterbrochenen Luftwechsel gestattet, als Aufbewahrungslokal zu wählen; alle durch Verschütten von Milch entstandenen Verunreinigungen sofort zu beseitigen, weil die erzeugten flüchtigen Entmischungsproducte die übrige Milch ebenfalls zur Zersetzung disponiren; endlich als Vorrathsgefäße poröse Behälter zu vermeiden, da die in den Zwischenräumen zurückbleibende Milch säuert und dann als Ferment wirkt. Milchbehälter aus Glas, glasirtem Steinzeug oder Weißblech verdienen den Vorzug, dagegen sind die mehrfach angepriesenen Zinkgefäße entschieden verwerflich; sie befördern allerdings die Rahmabsonderung, geben aber zur Bildung des giftigen milchsauren Zinkoxydes Veranlassung.

Die Conservirung der Milch auf längere Zeit, namentlich ihre Umwandlung in einen Zustand, welcher sie zur Versendung auf weite Entfernungen, zur Verproviantirung von Schiffen 2c. geeignet macht, ist eine schwierige Aufgabe, deren Lösung trotzdem bei der hohen Wichtigkeit der Milch als Nahrungsmittel von hervorragender national-ökonomischer Bedeutung ist. Bei kleinen Quantitäten, die in Haushaltungen aufbewahrt werden sollen, genügt täglich wiederholtes Auskochen, wodurch die Keime des Milchsäurefermentes jedesmal zerstört werden. Die eigentlichen Aufbewahrungsmethoden suchen entweder die Milch als Flüssigkeit möglichst unverändert zu conserviren, oder sie verwandeln dieselbe durch Wasserentziehung in eine trockene oder dickflüssige Milchconserve. Für die erste Kategorie hat Appert durch zweckmäßige Verbindung der Siedehitze mit Luftabschluß die Bahn gebrochen; sämmtliche spätere Methoden dieser Art fußen auf seinem schon 1807 durch die französischen Chemiker Parmentier und Guyton-Morveaux geprüften Verfahren. Die Milch wird zur Hälfte eingedampft, auf je ein Quart mit einem Eigelb versetzt, dann in Blechgefäßen, welche bis auf eine kleine Oeffnung geschlossen und beinahe zum Rande gefüllt sind, zum Sieden erhitzt, damit der absorbirte Sauerstoff entweicht und endlich durch Zulöthen der Büchse gegen den Luftzutritt abgesperrt. Unter den vielfachen Abänderungen der Appert-

schen Methode ist namentlich die von Mabrü als sehr zweckmäßig hervorzuheben. Nach diesem Verfahren wird die Milch in verzinnten Blechgefäßen bis auf etwa 80° C. erhitzt und dann bei vollständigem Luftabschluß abgekühlt. Die Blechflaschen werden gefüllt und mit einem senkrechten engen Halse von Zinn versehen, welcher oben in einem ebenfalls mit Milch gefüllten Trichter endigt, auf dessen Oberfläche eine Oelschicht schwimmt. Beim Erwärmen im Wasserbade entweicht die in der Flüssigkeit absorbirte Luft und die ausgedehnte Milch tritt zum Theil in den oberen Behälter; während der Abkühlung auf 20° zieht sich die Milch zusammen und füllt Flasche und Röhre vollkommen aus, während dem atmosphärischen Sauerstoff durch die Oelschicht der Zugang verwehrt ist. Schließlich wird die Röhre unmittelbar über dem Gefäße mittelst einer Zange kräftig zusammengedrückt, das Rohr dort zerschnitten und die Spalte verlöthet. Das Verfahren liefert vortreffliche Resultate. Die Austrocknung der Milch ist mehrfach mit wechselndem Erfolge versucht worden. So concentrirte de Lignac die Milch mit einem bedeutendem Zuckerzusatze in flachen Schalen, welche der Hitze eines Wasserbades ausgesetzt wurden, zur Consistenz eines dicken Syrups; Grémand fabricirte sogenanntes Lacteïn, indem er über einer geneigten Ebene, auf welcher Milch in dünner Schicht herablief, durch schnelle Umdrehung einer Flügelwelle einen lebhaften Luftwechsel hervorrief. Vollständig scheint jetzt das Problem nach Bericht von Liebig und Bolley (aus der Neuen Zürcher Zeitung in Dingl. polyt. Journ. Bd. 185, S. 85) durch den Schweizerischen Milchextract gelöst zu sein. Eine Fabrik zu Cham bei Zug dampft, unter Beobachtung der höchsten Reinlichkeit, die Milch mit einem Zusatz des feinsten grobkörnigen Colonialzuckers im Vacuumapparate ein und füllt den honigdicken Rückstand in Blechdosen, welche verlöthet werden und 400—470 Gramm condensirter Milch fassen. 1 Liter dieses Extractes enthält die Bestandtheile von 4,43 Litern frischer Milch, und liefert mit $4^1/_2$—5 Th. Wasser eine Flüssigkeit, die alle Eigenschaften einer reinen mit Zucker versüßten Milch zeigt. Liebig betrachtet diese Fabrikation an Orten, wo man gute Milch im Ueberfluß hat, als einen Gegenstand von der größesten nationaloeconomischen Bedeutung, da alle Nahrungsstoffe, die bei der Käsebereitung für die menschliche Nahrung verloren gehen, in dieser concentrirten Milch erhalten bleiben.

Ueber einen zweckmäßigen Milchkühler macht Ingenieur Lambuc in der „österr. land- und forstwirthschaftl. Ztg." folgende Mittheilung. Es steht im Allgemeinen fest, daß es im Sommer schwer hält, die Milch einige Meilen weit zu transportiren, weil sie sich schon auf dem Transporte verändert. Durch Versuche auf der Meierei des Erzherzogs Albrecht in Ungarisch-Altenburg hat sich aber herausgestellt, daß die Milch die Neigung

zu säuern verliert, wenn man sie sofort abkühlt, sobald sie von der Kuh gekommen ist, und es hat sich gezeigt, daß eine Temperatur von 6° R. hinreicht, um den Zweck zu erfüllen. Wenn diese erkaltete Milch sofort versendet wird, hält sie auch im Sommer einen Transport von 12—15 Meilen aus, ohne sich zu verändern. Die Abkühlung wird durch Eis bewirkt, und zwar in der Weise, daß man Blechgefäße voll Eis in die Milchreservoirs stellt, oder indem man ein Kühlfaß construirt, wie man es bei der Destillation von Wasser benutzt, welches doppelt kühlt, indem ein engerer Cylinder in einem weiten steht; in beiden Cylindern wird Eis geschichtet oder fließt kaltes Wasser; in den Zwischenraum wird die Milch gegossen und verweilt darin so lange, bis ihre Temperatur auf 6° gesunken ist, worauf sie abgelassen und durch neue ersetzt wird.

Das Buttermachen ist eine einfache, rein mechanische Arbeit, bei welcher es nur darauf ankommt, das Butterfett schnell und vollständig abzuscheiden, und es von den übrigen Bestandtheilen der Milch, namentlich Käsestoff, möglichst frei zu halten. Wird die Butter, wie es bei uns meist geschieht, aus Rahm bereitet, so ist für möglichst schnelle Absonderung des letzteren Sorge zu tragen, namentlich dafür zu sorgen, daß vor seiner völligen Abscheidung keine Säuerung eintritt, durch welche der Käsestoff coagulirt, die Milch immer mehr verdickt und der noch darin befindliche Buttergehalt verloren geht. Für letzteren Zweck ist das von dem Schweden Gussander herrührende Verfahren, welches schon über 30 Jahre in Schweden und Holland allgemein befolgt wird, vorzugsweise geeignet. Gussander beschleunigt das Aufsteigen der Butterkügelchen einmal durch Anwendung flacher Gefäße von Weißblech, in welchen die Fetttröpfchen natürlich kürzere Zeit brauchen, um an die Oberfläche zu gelangen, sodann durch etwas höhere Temperatur, als bei dem alten Verfahren üblich. Er glaubt zu der Annahme berechtigt zu sein, daß die bisherige Praxis, durch Aufbewahrung der Milch bei niederer Temperatur die Säuerung zu verhüten, eine falsche sei, daß vielmehr die Ausscheidung des Rahmes bei 16 — 24° C. am schnellsten und vollständigsten, nämlich in 22 — 24 Stunden erfolge. Nach diesen Grundsätzen hat Gussander seine Methode der Milchbehandlung und Butterbereitung geregelt und gleichzeitig eine Reihe zweckmäßiger Apparate für beide Zwecke construirt. (Ausführliche Beschreibung mit Abb. siehe u. a. in „Wagner's Jahresber. über die Fortschritte der chemischen Technologie, 2. Jahrgang, S. 279.) Seine Angaben sind zunächst durch Prof. Stöckhardt in Tharandt (Chem. Ackersmann 1856, S. 59) einer gründlichen Prüfung unterworfen worden. Aus seinen Versuchen ging zunächst hervor, daß durch eine Erhöhung der Temperatur über 10° C. das Aufsteigen der Butterkügelchen, Gussanders Ansicht entgegen, nicht befördert wird, daß vielmehr die Ausrahmung

in niederer Temperatur immer vollkommener stattgefunden hat. Dagegen bewirkt höhere Temperatur die Bildung eines weit compacteren Rahmes, der reicher an Butter und ärmer an Caseïn ist, eine Veredlung, welche natürlich für das Buttern sehr zu Gute kommt. Andere Versuche Stöckhardts bestätigten die Angabe Gussanders, daß die Ausscheidung des Rahmes in weit kürzerer Zeit erfolgt, als man anzunehmen gewöhnt ist. Es fand binnen 24 Stunden bei 10° C. eine so vollständige Abrahmung der Milch statt, daß in flachen Gefäßen nur noch 6 Proc. des ursprünglichen Fettgehaltes in der abgelassenen Milch enthalten waren. Damit erhält denn das Verfahren Gussanders seinen besonderen Werth durch die Möglichkeit der wirthschaftlichen Benutzung der noch süßen, aber fettlosen Milch.

Neuerdings hat Dr. Märker (Aprilversammlung 1867 des braunschweigischen Vereins von Land- und Forstwirthen) gelegentlich eines ausgedehnteren Vortrages über Behandlung und Verarbeitung der Milch auch Gussanders Verfahren eingehend besprochen und namentlich für kleine Wirthschaften dringend empfohlen. Wir geben die betreffenden Stellen, welche zum Theil neue Principien zur Erklärung der Vorzüge des Verfahrens heranziehen, nach einem Berichte im „Landwirth, 1867, Nr. 24" auszüglich wieder. Gussanders Verfahren bewirkt die Conservirung der Milch durch Ausbreiten in möglichst flacher Schicht. Die Satten sind von verzinntem Eisenblech mit einer Vorrichtung zum Ablassen der entrahmten Milch; die Milch soll in ihnen nur 1—1½ Zoll hoch stehen. Die Conservirung wird durch den Sauerstoff der Luft erzielt, der nicht, wie man bisher annahm, den Säuerungsproceß der Milch einleitet, sondern denselben im höchsten Grade verzögert. Der Sauerstoff tödtet nämlich das Milchsäureferment, welches in freien Sauerstoff enthaltenden Flüssigkeiten nicht vegetiren kann. In hohen Gefäßen wird der ursprünglich gelöste Sauerstoff bald durch einen eingetretenen Oxydationsprozeß absorbirt und eine Zufuhr von neuem Sauerstoff durch die abgelagerte dicke Rahmdecke sehr erschwert, die Milch daher zur Entwicklung des Milchsäurefermentes disponirt, während in den flachen Gussander'schen Satten eine fortwährende Erneuerung des verbrauchten Sauerstoffes möglich ist. In denselben ist ferner die Verdunstung eine sehr bedeutende, und kann bis gegen 3 Proc. der Milch betragen, man gewinnt sonach einen sehr concentrirten Rahm. Wenn die nöthige Sauerstoffmenge der Milch geboten wird, so ist ein Kühlhalten in den Gussander'schen Satten nicht nöthig; dieselbe erhält sich bei 20—24° C. 3 Tage unverändert. Eine möglichst trockene Milchkammer ist vorzuziehen, da trockene Luft die Entwicklung des Ferments weniger begünstigt.

Als Beispiel einer bis in das Kleinste sorgfältigen und rationellen

Butterbereitung kann das zu Isigny (Depart. Calvados, Normandie) übliche Verfahren dienen, über welches H. Morière berichtet hat. (Ann. d. Landwirthsch. 1867, Nr. 22.) Zu Isigny wird die beste französische Butter gemacht; sie ist sehr gut, sehr theuer, und darf auf keinem anständigen Pariser Tische fehlen. Die dortige Milch wird von den edlen Kühen der Cotentiner Rasse, deren jede jährlich 250—300 Pfd. Butter liefert, gewonnen. Nach dem Melken wird die Milch sogleich durch reingehaltene Leinwand geseiht und in Gefäße aus Steingut (sérènes) von der Form eines umgekehrten Zuckerhutes gebracht. Täglich werden diese Gefäße vor dem Gebrauche mit Brennnesseln gescheuert, dann in einen großen Kessel mit kochendem Wasser gebracht und eine halbe Stunde darin gelassen, sodann auf gelindem Kohlenfeuer in einem kühlen, luftigen, gegen Norden offenen Raume getrocknet. Man erhält die Milchkammer auf gleichmäßiger Temperatur von 14—15° C. indem man sie im Winter heizt, im Sommer abkühlt. Sobald der Rahm abgeschieden ist, wird er mit einem durchlöcherten Schaumlöffel abgeschöpft und in sehr saubere Steintöpfe gebracht; der Rahm wird möglichst oft gesammelt und gleich gebuttert. Das in einem besonderen Raume aufgestellte Butterfaß besteht aus einem Fäßchen, welches mittelst einer Kurbel gedreht wird; innerhalb sind außer der durchgehenden, die Achse bildenden Stange der Kurbel noch einige gezähnte, an entgegengesetzten Dauben befestigte, 10—12 Centimeter (4 Zoll) breite Brettchen angebracht, um den Rahm besser durcheinander zu schütteln. In der Mitte des Fasses ist die Oeffnung, durch welche der Rahm hinein geschüttet, die Butter herausgenommen wird. Das Faß wird mit mäßiger Geschwindigkeit (30—35mal in der Minute) gedreht. Nach 15—20 Minuten ist die Butter fertig; man läßt die Buttermilch ablaufen, schüttet vermittelst eines Trichters einen Eimer frischen Wassers hinein und dreht das Faß auf's Neue, um die Butter zu waschen. Nach Entfernung des ersten Waschwassers wird diese Operation so oft wiederholt, bis das Wasser klar abläuft. Die vollständige Abscheidung der Käsetheilchen ist schwierig, um so mehr, je höher die Temperatur beim Buttern war; man hilft sich wohl durch Zusatz einer kleinen Quantität doppelt kohlensauren Natrons. Die Temperatur des Rahms hat einen fühlbaren Einfluß auf die geringere oder größere Schnelligkeit der Butterbildung; 11° R. scheint die geeignetste Wärme zu sein. Ueberschreitet man das Maß, so verliert die Butter von ihrem Aroma; bleibt man unter demselben, so geht die Butterung langsam vor sich und die Qualität ist gering. In welcher Ausdehnung die Butterfabrikation im Dep. Calvados betrieben wird, davon geben folgende von Morière aufgestellten Zahlen einen Begriff. Es betrug jährlich:

Die auf den Märkten verkaufte Butter	4,428,700 Kilogr.
Die per Eisenbahn versendete Butter .	4,108,719 „
Die in's Ausland geführte Butter . .	1,621,150 „
Die im Depart. verzehrte Butter . .	3,000,000 „
Summa:	13,158,569 Kilogr.

Dies ergiebt bei einem Preise von 20 Sgr. das Kilogramm einen Werth von 8,772,379 Thalern.

Ueber die Käsefabrication, namentlich vom volkswirthschaftlichen Standpunkte aus, hat von Rath in einem Berichte über die Eindrücke, welche derselbe auf der internationalen Käseausstellung zu Paris empfangen, beachtenswerthe Bemerkungen mitgetheilt. (Ann. d. Landwirthsch. 1867, Nr. 7.) Derselbe findet die Ursache der hohen Blüthe der französischen Käseindustrie hauptsächlich in dem vortrefflich organisirten Markte. „Bei der ausgedehnten Centralisation, welche Paris in Frankreich ausübt, sucht jeder Productenhändler des Landes den Markt der Hauptstadt zu gewinnen, sucht andererseits jede Provinzialstadt in ihrem öffentlichen Leben und Treiben der Hauptstadt nachzuahmen, also sucht jedes Geschäft auf einem Concurs in Paris einen Preis zu erringen. Solches hilft dem Händler, womöglich mit Paris Geschäfte zu machen, sicher aber in seiner Heimath glänzender auftreten zu dürfen. Der Händler aber treibt wiederum seinerseits die Producenten des Landes an, ein Jeder in seiner Spezialität das Möglichste zu leisten, er kann das Beste theuer bezahlen und thut es willig; — gute Production gedeiht dadurch wesentlich. Bei uns fehlt es im Allgemeinen noch vielfach an der namentlich die Güte des Productes fördernden Zwischenstufe des Händlers; in Berlin besteht sie, in den Provinzialstädten noch zu wenig; dort verkauft der Producent noch zu viel direct an den Consumenten." Ref. zieht ferner aus seinen Beobachtungen folgende Schlüsse für die heimische Käseindustrie: „Die Käsefabrikation ist eine Industrie, bei der es wenigstens eben so viel auf die rationelle, sorgfälkige Manipulation, wie auf das Rohproduct ankommt, was die Beschaffung einer werthvollen Waare anbelangt, und kann man wohl fast überall durch die Behandlung der Fabrikation verschiedene beliebte Käsesorten herstellen. Die Unterweisung vieler Milchproducenten in diesen gar nicht leichten Manipulationen ist aber schwerlich bald durchzuführen, zumal uns an den meisten Stellen noch die Zwischenstufe der Händler in so großer Anzahl fehlt, daß eben sie den Producenten antreiben. Ref. empfiehlt deshalb das Beispiel der Localabtheilung Bittburg in der Eifel als überaus nachahmenswerth, namentlich für kleine Wirthschaftsverhältnisse. Man sandte von dort aus einen Mann von Fach nach Frankreich, der nach dem Besuche vieler französischer Käsereien einen tüchtigen französischen Werkführer engagirte. Man wird nun in den

kleinen Städten des Bezirkes Käsefabriken etabliren, zu welchen die in denselben wohnenden zahlreichen Viehhalter im genossenschaftlichen Verbande die Milch bringen. Man wird dahin streben, beliebte exportfähige Käsesorten zu erzeugen, kann somit in's Große arbeiten und mit Erfolg exportiren." Aehnliche Verhältnisse bestehen bereits am Niederrhein, wo der holländische Käse mit Erfolg nachgeahmt wird.

Ueber die Bereitung des neuerdings in England sehr beliebten Cheddar-Käses ist in dem Ann. Report of New-York State Agric. Soc. (daraus in Annal. d. Landw. 1867, Nr. 1) ein ausführlicher Artikel veröffentlicht worden. Derselbe gestattet indeß wegen seines an Specialitäten reichen Inhaltes keinen Auszug, weshalb wir auf die Quelle verweisen müssen. Wir schließen hieran einige literarische Nachweisungen von Monographien über bestimmte Käsesorten. Ueber die Fabrication und die Eigenschaften einiger englischer Käsesorten handelt: Wilda's Centralbl. 1859, Bd. I, S. 407. Ueber die Käsearten der Schweiz: Hamm's agronom. Ztschr. 1859, S. 467. Die Fabrication des holländischen Käses ist in einem besonderen Werke: „Ellerbrock, die holländische Rindviehzucht und Milchwirthschaft ꝛc. Braunschweig b. Vieweg" ausführlich behandelt; außerdem bespricht eine Abhandlung von Jacobi (Landw. Correspondenzblatt f. Baden 1857, S. 188) die Fabrication des holländischen Käses im Cleveschen. Ueber die Bereitung des Allgäuer Käses referirten Fr. Knapp (Deutsch. ill. Gewerbeztg. 1862, S. 1—5) und Semmler (Ztschr. d. landw. Ver. in Bayern 1862, Februar, S. 81). Die berühmte Käseindustrie im Depart. Calvados ist in: Morière, de l'industrie fromagère dans le département Calvados, Caen 1866, geschildert. Für das Allgemeine der Käsefabrication verweisen wir namentlich auf Otto's landwirthschaftliche Gewerbe, und Fraas, die Natur der Landwirthschaft, Bd. II.

11. Landwirthschaftliche Maschinen- und Geräthekunde.

Von

Dr. C. Schneitler in Berlin.

Das landwirthschaftliche Maschinenwesen hat in den letzten Jahren weniger in extensiver als intensiver Weise Fortschritte gemacht. Mit wenig Ausnahmen fehlte es in dieser Branche an allen sogenannten Epoche machenden Erfindungen, wogegen die Aufmerksamkeit und das Streben der Fabricanten vorzugsweise auf die Vervollkommnung und Durchbildung vorhandener Constructionen gerichtet war, ein gutes Anzeichen auch des fortschreitenden Verständnisses der Landwirthe, welche, im Gegensatz zu früheren Zeiten, weniger die absolut neuen, als die vervollkommneten Constructionen landwirthschaftlicher Maschinen bevorzugten. Und in der That haben sie darin vollkommen Recht gethan. Es gab auch in dieser Partie eine Sturm- und Drangperiode und es war seiner Zeit fast zur Mode geworden, eine kaum aufgetauchte, durch Reclamen angepriesene landwirthschaftliche Maschine zu kaufen und damit das Magazin (oder wenn man will, die Rumpelkammer) zu füllen, ohne eine der gemachten Ausgabe entsprechende Leistung gehabt zu haben. Die noch heute gefüllten Rumpelkammern, sowie die älteren Kataloge vieler Fabriken beweisen das eben Gesagte. Leichtfertige Prüfungen und Prämiirungen, nicht minder eine mangelnde Kenntniß des landwirthschaftlichen Maschinenwesens Seitens Derjenigen, die dasselbe in der Presse zu vertreten sich veranlaßt fühlten, trugen das Ihrige dazu bei, diesen neuen Zweig der Maschinenfabrication in Deutschland in Mißcredit zu bringen, dessen üble Folgen vielleicht heute noch nicht ganz überwunden sind.

Inzwischen trat auch in der Presse eine ernstere Kritik in ihr Recht. Neben ihr waren das wachsende Verständniß der Landwirthe für die Be-

deutung des landwirthschaftlichen Maschinenwesens, wie auch das Bestreben eines großen Theiles der Fabricanten in Deutschland, den an sie gestellten Anforderungen in jeder Hinsicht zu entsprechen und in solcher Weise eine nachhaltige Concurrenz gegen das Ausland, vornehmlich gegen England anzubahnen, die Impulse zu einem Fortschritte, der sich geräuschlos, aber für den Kundigen nicht unbemerkt vollzogen. Nicht wenig hat hierzu die Einsicht und Erkenntniß des Satzes beigetragen, daß der Fabricant nur dann Vorzügliches leisten könne, wenn er, anstatt alle möglichen landwirthschaftlichen Maschinen zu bauen, sich vorzugsweise mit einzelnen Spezialitäten dieser Branche beschäftige, wenn er also im Sinne der rationellen Fabrikindustrie die möglichst weit gehende Theilung der Arbeit als Prinzip zur Richtschnur nehme. Die frühere Sucht nach Neuem hatte wohl alle Fabricanten verleitet, alles Mögliche zu bauen oder nachzubauen, man wollte jeden Kunden in allen seinen Wünschen und Bedürfnissen befriedigen und zersplitterte Kräfte und Capital in diesem Streben. Indem die deutschen Maschinenfabriken die Herstellung besonderer Spezialitäten als ihren Geschäftsgrundsatz annahmen, wurden sie fähiger, in eine Concurrenz mit dem Auslande einzutreten, und es wird nicht langer Jahre der Gewöhnung bedürfen, bis der Landwirth die genaue Kenntniß der Quellen hat, aus denen er seine Maschinen in bester Construction und Ausführung bezieht.

In Anbetracht dieser allgemeinen Lage der landwirthschaftlichen Maschinenfabrication in Deutschland und des Uebergangsstadiums, in welchem dieselbe begriffen ist, kann es nicht auffallen, wenn die letzten politisch bewegten und durch Handelskrisen unterbrochenen Jahre einen mehr lähmenden als fördernden Eindruck auf dieselbe zur Folge hatten. Theils mangelhafte Ernten, theils geringe Preise der Cerealien beeinflußten den Absatz von Maschinen und damit wurde auch die Speculation in dieser Branche wesentlich beschränkt. Nur wenige Fabricanten fanden einen Lohn ihrer Arbeit in einigen gangbaren Artikeln.

Ist demnach die gegenwärtige Lage der landwirthschaftlichen Maschinenfabrication im Allgemeinen keine besonders günstige, so ist es doch nicht ohne Interesse, den Fortschritten zu folgen, die auf diesem Gebiete in den letzten Jahren gemacht worden sind. Ich werde dies, ohne mich streng an den Zeitabschnitt eines bestimmten Jahres zu halten, in dem Nachfolgenden versuchen und unter einzelnen Ueberschriften das Bemerkenswerthe hervorheben.

1. Die Bodenbearbeitungs-Geräthe.

Unter diesen steht der Pflug als das allgemein gebräuchlichste und vielseitig verwendbare, deshalb um so wichtigere Culturgeräth fast aller Völker obenan. Wenn man als das wesentlich Bestimmende seiner Wirkungsweise und Leistung die Form des Streichbrettes und den Winkel, unter welchem dasselbe zu der Zuglinie gestellt ist, bezeichnen muß, so kann nicht über neue Versuche, diese beiden maßgebenden Factoren in einer andern Combination und mithin auch in einer andern Wirkungsweise vorzuführen, berichtet werden. Was man also als „neue" Pflugconstructionen bezeichnet, bezieht sich mehr auf untergeordnete Theile des Pfluges, die immerhin ihre Bedeutung haben, ja in manchen Fällen nur auf die Anwendung anderer Materialien in der Herstellung solcher Pflugtheile.

In dieser letzteren Beziehung ist es namentlich die Firma H. F. Eckert in Berlin gewesen, welche zur Wahrung ihres alten Rufes in der Fabrication von Pflügen die Initiative ergriffen und, im Sinne der englischen Fabricanten, ihre bisher geführten beiden Pflugformen — den Ruchadlo und einen amerikan. Wendepflug — geändert hat. Der Pflugbaum und die Sterzen von Holz sind dem Eisen gewichen, ersterer hat in der doppelten T-Form eine große Stabilität, in der unmittelbar über der Griessäule beginnenden nach aufwärts gebogenen Form den Vorzug erhalten, daß an dieser Stelle Dünger und Pflanzenreste während der Arbeit sich nicht anhäufen können. Das Streichbrett wird auf Verlangen aus Gußstahl, also leichter als in Gußeisen gefertigt. Die früheren Pflüge mit Holzgestell sind also in eiserne Pflüge umgewandelt und demnach auch etwas im Preise erhöht. Ob diese Aenderung von den Landwirthen überall acceptirt wird, dürfte fraglich sein. Bei der großen Abnutzung, der Pflüge nun einmal in jeder Wirthschaft unterliegen, kommt es dem Landwirth wesentlich darauf an, sich die erhebliche Zahl guter und brauchbarer Pflüge mit möglichst geringen Kosten zu beschaffen, und hierfür ist es ihm sehr bequem, außer einem Probe-Pfluge die nothwendigen Eisentheile der Pflüge zu einem mäßigen Preise vom Fabricanten beziehen zu können, um dann mit Hülfe des eigenen Schmiedes und Stellmachers die noch fehlenden Eisen- und Holztheile, deren Ersatz ihm zu allen Zeiten bequem ist, herstellen zu lassen. Auf diese Weise vermindert sich das Anlage-Kapital für Pflüge erheblich und der Landwirth ist nicht so abhängig von dem vielleicht entfernt wohnenden Fabricanten. Die ganz eisernen Pflüge kommen dem Landwirth bei der Anschaffung und Ergänzung erheblich höher als Pflüge mit Holzgestellen, und obwohl sie auch in den Theilen, die sonst von Holz

gefertigt waren, dauerhafter sind, so dürfte doch der Punkt der höheren Ausgabe weit mehr in Betracht kommen, als der Werth des sonst nöthigen Nutzholzes. Diese Rücksichtnahme unterscheidet den deutschen Landwirth wesentlich von dem englischen, und es ist wohl nicht gegen das Geschäfts-Interesse, wenn der deutsche Fabricant in dieser Beziehung dem Landwirth entgegenkommt.

H. F. Eckert hat bei einer andern Ausführung seiner Pflüge an Stelle der Sohle ein gußeisernes Laufrad oder Rolle gesetzt, das durch die Verwendung der einen Sterze als Hebel seine Stellung für den verschiedenen Tiefgang des Pfluges erhält. Dieselbe Idee ist zuerst vor längeren Jahren und bis heute von R. Sack in Plagwitz bei Leipzig bei seinen vorzüglichen Tiefpflügen angewandt worden. Die Stellbarkeit dieser Laufrolle mittelst des ziemlich langen Hebels läßt eine geringere Dauer und größere Abnutzung besorgen, als dies bei der gewöhnlichen Pflugsohle der Fall ist, ohne doch eine erhebliche Ersparung an Zugkraft zu gewähren, wie bei der Umwandlung der gleitenden Reibung in eine rollende hypothetisch angenommen wird; denn die in ihrer Achse nicht in Schmiere zu erhaltende Rolle und das Einfallen von Erde und Sand zwischen Achse und Rolle wird größere Widerstände zur Folge haben, als die gewöhnliche Pflugsohle sie bietet

Die vielfach ventilirte Frage über die Vorzüge der Schwingpflüge oder Karrenpflüge ist noch nicht endgültig beantwortet. Vor einem Jahrzehnt standen die Schwingpflüge auf der Tagesordnung, heute accomodirt man sich meist der Gewohnheit der Arbeiter, und es dürften verhältnißmäßig ebenso viel Schwingpflüge wie Pflüge mit Vordergestellen in Anwendung sein. Zwei Fabricanten haben den Vordergestellen eine besondere Aufmerksamkeit zugewandt, indem sie dieselben der Art construirten, daß sie diese mit dem Kopfe des Pflugbaumes in eine feste aber stellbare Verbindung brachten. Auf diese Weise wird ein ziemlich sicherer und stetiger Gang des Pfluges erreicht, so daß derselbe keiner besonderen Führung, wohl aber einer Aufmerksamkeit und Regulirung seiner Stellung bedarf. Schwarz in Granow bei Arnswalde construirte zuerst ein solches Vordergestell und verband dasselbe mit einem gewöhnlichen Ruchadlo; er benannte diesen Pflug den „Schwarz'schen", obwohl eigentlich nur das Vordergestell neu war.

H. F. Eckert in Berlin construirte gleichfalls ein ähnliches Vordergestell, dessen Verbindung mit dem Pflugbaum durch eine Feder festgehalten und mittelst des Zuges einer Kette gelöst wurde. Beide Vordergestelle sollten es ermöglichen, daß mehrere Pflüge von einem Arbeiter beaufsichtigt werden könnten. Es fehlt an zuverlässigen Nachrichten, ob dieser Zweck irgendwo nachhaltig erreicht wurde, vielmehr ist es wohl wahrschein-

lich, daß der Pflüger, indem er den Pflug dauernd nicht festzuhalten braucht, es bequemer hat, daß er aber bei der Beaufsichtigung des Pfluges nicht entbehrlich ist. Die etwas complicirte Construction dieser Vordergestelle und die Anwendung von elastischen Federn und subtilen Stellvorrichtungen erscheinen auch wenig geeignet für ein so viel verwandtes Ackergeräth wie der Pflug es ist, abgesehen davon, daß der Preis dieser Vordergestelle den Pflug der Art vertheuert, daß z. B. ein solcher Ruchadlo von Schwartz 20—21 Thlr. kostet, während ein Ruchadlo-Schwingpflug gewöhnlich nur 9—11 Thlr. im Preise ist.

Von den übrigen in Deutschland in Aufnahme gekommenen Pflügen dürften der Tiefpflug von R. Sack und der Grignon-Pflug (von Bella in Grignon) als bewährte Geräthe zu nennen sein. Außerdem haben manche Provinzen und Landstriche ältere aber sehr brauchbare und gute Pflüge, wie z. B. der Wanzlebener u. A., die aber selten über einen bestimmten Umkreis sich verbreiten.

In Bezug auf Eggen ist über neue Constructionen nicht zu berichten. Die von Ransomes & Sims und von Howard in England gelieferten Glieder- und Ketten-Eggen, welche wohl geeignet sind, dem Boden eine vortreffliche Vorbereitung für Drillsaat zu geben, blieben in Deutschland unbeachtet.

Von Grubbern und Cultivatoren behielten die bewährtesten Constructionen von Coleman, Gray u. A. ihr begründetes Ansehen. Als neu ist ein Universal-Cultivator von R. Sack zu bezeichnen, an dessen auf einem Fahrgestell ruhenden Rahmen sich die verschiedenartigen Messer, Häufler u. dgl. zu den verschiedenen Zwecken der Bodenbearbeitung und Pflanzencultur anbringen lassen. So sinnreich das Instrument auch gedacht und ausgeführt ist, so haben doch alle solche „Universal"-Geräthe den Uebelstand, sehr complicirt zu sein und eine Menge kleinerer Theile nöthig zu machen, deren Aufbewahrung und zweckmäßige Verwendung in großen Wirthschaften schwierig zu controliren ist.

Die gesteigerten Ansprüche an eine rationelle Vorbereitung des Ackers zur Saat haben in Deutschland den Walzen eine besondere Beachtung zugeführt, da man erkannt hat, daß die rechtzeitige Anwendung derselben insbesondere zur Herbeiführung der richtigen Ackergahre unerläßlich ist. An Stelle der früheren glatten Walzen von Holz ist die Ringelwalze von Eisen getreten und hat eine weite Verbreitung gefunden. Sie wird gewöhnlich als Doppelwalze ausgeführt, indem gußeiserne Ringe mit konisch zulaufender Schneide auf zwei Kreuzhölzer geschoben und dann durch Zapfen und Lager in einem Holzrahmen befestigt werden. Es empfiehlt sich, die Ringelwalze nicht zu lang (etwa 6 Fuß) und nicht zu schwer (ca. 5—6 Ctr.) zu nehmen, weil sich mit kürzeren Walzen bequemer um-

wenden läßt und weil durch einen auf dem Rahmen angebrachten Kasten die Walze mit Steinen je nach dem Bedürfniß beschwert werden kann. — Für die Zertrümmerung von Erdklößen ist der Croskill'sche Schollenbrecher (ca. 18 Ctr. schwer bei 6 Fuß Breite) ein unersetzliches Geräth; für die saubere Vorbereitung des Ackers zur Saat thun die Prima-Walze und die Schollenbrecher-Ringelwalze, letztere eine Combination der beiden in ihrem Namen bezeichneten Geräthe, ganz vorzügliche Dienste.

Es erübrigt noch, in dieser Partie die Geräthe zu erwähnen, welche bei besonderen Culturmethoden angewandt werden, wie die Pferdehacken. Als neu ist schon oben der Sack'sche Universal-Cultivator bezeichnet worden; außerdem sind in Deutschland wie in England die Pferdehacken von Garrett, Taylor und Smith vorwiegend im Gebrauch. Diese Constructionen unterscheiden sich in sofern wesentlich von einander, als die beiden ersteren, bei schwerer Ausführung, die Hackmesser an beweglichen, durch Gewichte zu beschwerenden Hebeln haben, die letztere, bei weit geringerem Gewicht, die Hackmesser fest stellbar an einem seitlich beweglichen Balken trägt. Diese Einrichtung setzt allerdings einen ziemlich ebenen Boden für die Anwendung voraus, was man im Allgemeinen bei Drillsaaten wohl annehmen darf; sie hat aber auch den wesentlichen Vorzug vor der Garrett'schen und Taylor'schen Hacke, daß ihre Messer bei hartem verkrusteten Lande durch den Führer mittelst des Drucks auf die Sterzen in den Boden zu bringen ist, während dies bei den andern Hacken durch Gewichte nicht erreicht werden kann. Die Smith'sche Hacke, kaum halb so hoch im Preise und weit leichter zu betreiben als die beiden andern genannten Hacken, ist in den letzten Jahren, insbesondere nachdem sie durch C. J. Eisbein in Höningen und Oeconomie-Rath Zimmermann in Salzmünde einige zweckmäßige Abänderungen erfahren, in Deutschland sehr viel verbreitet.

2. Die Säemaschinen und Drills.

Von allen landwirthschaftlichen Maschinen, welche bezüglich ihrer quantitativen und qualitativen Leistungen mit der Handarbeit concurriren, verdienen wohl die Säemaschinen, nächst den Dreschmaschinen, besonders genannt zu werden. Sie haben deshalb seit längerer Zeit eine weit verbreitete Anwendung gefunden, und auch der frühere Streit über das zweckmäßigste Saatvertheilungs-System hat sich durch die Erfahrungen der Praxis erheblich geklärt, so daß man gegenwärtig wohl das Löffel-System als das verbreitetste und auch wohl zuverlässigere und dauerhafter auszuführende ansehen darf. C. Kämmerer in Bromberg construirte

i. J. 1850 die erste Breitsäe-Maschine mit Schöpflöffeln, nachdem Drills mit solchen schon längst in Anwendung waren. Im Jahr 1855 wurde von Schneitler & Andree in Berlin gleichfalls eine Breitsäe-Maschine mit Schöpflöffeln construirt, welche gegen die erstere erheblich vereinfacht war und insbesondere durch eine zweckmäßige Ausrückung sowie durch die Anwendung eines Systemes von 5 Triebrädern, durch deren Variation 20 verschiedene Saatquantitäten bestimmt werden können, allgemeiner bekannt wurde. Neben diesen Maschinen mit Schöpflöffeln kommen auch noch die sogenannte Thorner Säemaschine (von Drewitz construirt) mit Säerädern und die Schmidt'sche Maschine mit Bürsten, letztere sehr vereinzelt, jetzt noch vor. Englischen Fabricanten war es vorbehalten, im vorigen Jahre noch die Kämmerer'sche Breitsäemaschine zu liefern (Breslauer Maschinen-Markt), die in Deutschland zu den überwundenen Standpunkten gehört. — Durch die Anwendung von Säewellen mit Löffeln von verschiedener Größe kann die Breitsäemaschine von Schneitler & Andree zur Saat von Bohnen, Erbsen und Getreidearten, aber auch von Raps und Klee benutzt werden, eine Einrichtung, welche man bei allen Breitsäemaschinen verlangen muß.

Die Drills oder Reihen-Säemaschinen haben weit später als die Breitsäemaschinen in Deutschland Eingang und Verbreitung gefunden, zuerst in den Wirthschaften mit Zuckerrübenbau, für welche die Saatersparniß, sowie die Möglichkeit, die Rüben während ihrer Vegetationsperiode behacken zu können, von Wichtigkeit waren. Den Bedarf an Drills befriedigten englische Fabrikanten, wie Garrett, Hornsby, Smith u. A. und diese Maschinen hatten und haben noch heute, bei geringen Abweichungen bezüglich einzelner Theile, eine ziemlich übereinstimmende, nicht gerade sehr einfache Construction, die bei einem durchschnittlichen Gesammtgewicht von 12 — 13 Ctr. den Betrieb und die Leitung der Maschine erschwert. Es giebt auch in Deutschland heut zu Tage noch Enthusiasten, welche in diesen englischen Drills die reinen Ideale solcher Maschinen sehen und, wie Hr. Perels (Landw. Maschinen d. Paris. Ausst. S. 49) in den „Drills nach englischem System" die einzigen anerkennen, welche sich in der Praxis bewährt haben, während derselbe (S. 53 a. a. O.) den neuen Hornsby'schen Drill lobt, welcher, wie jeder Kundige leicht ersieht, nach einer deutschen Drillconstruction gebaut ist. Die deutschen Landwirthe haben aber seit wenigen Jahren so eingehende Studien und praktische Versuche mit Drills gemacht, daß derartige einseitige und in vielen Fällen nicht uninteressirte Berichte wenig Beachtung finden.

Im Jahr 1865 construirten Schneitler & Andree in Berlin, die sich bis dahin vielfach mit dem Bau von Breitsäemaschinen und Garrett-scher Drills beschäftigt hatten, den Victoria-Drill, bei welchem sie

sich die Aufgabe stellten: einen möglichst einfachen, leicht zu lenkenden und zu führenden, im Preise billigeren und im Gesammtgewicht geringer als die englischen ausfallenden Drill herzustellen. In wieweit dies gelungen, dürfte der Absatz von 380 Exemplaren dieses Drills binnen $2^1/_2$ Jahren wohl genügend erweisen. Die Fabricanten gingen zunächst von der Ansicht aus, daß die englischen Drills insgesammt zu schwer im Gewicht seien und deshalb eine Bespannung von 3—4 Pferden erfordern, was große Unzuträglichkeiten im Betriebe mit sich führt. Da nun das Totalgewicht des Drills auf die Wirksamkeit der Drillschare von keiner Bedeutung ist, vielmehr nur auf die vier Fahrräder sich vertheilt und dadurch mehr Zugkraft beansprucht, so ergiebt sich von selbst, daß ein unnöthiges Mehrgewicht vollständig überflüssig ist. Es wurde ferner angenommen und durch den Rath intelligenter Praktiker bestätigt, daß die Stellbarkeit des Saatkastens des Drills entbehrlich sei, welche Annahme durch eine große Zahl von Berichten über die praktische Anwendung des Victoria-Drills während der letzten Jahre vollkommen als richtig erwiesen ist.* Durch den Wegfall der Stellbarkeit des Saatkastens wurde die Lagerung des Drills auf einem besonderen Rahmen unnöthig und es war damit die wichtigste Bedingung für die einfachere und leichtere Construction des neuen Drills gegeben, welche Construction zuerst den Beweis geführt hat, daß ein unbeschadet seiner Dauerhaftigkeit möglichst leichter Drill ein wirkliches Bedürfniß der deutschen Landwirthschaft ist, welches durch die bisherigen englischen Drills nicht erfüllt wurde und werden konnte.

Außer den bezeichneten Abweichungen der Construction des Victoria-Drills von der der englischen Drills wurden die Befestigung der Scharhebel an ihren Aufhänge-Punkten, die Form der Schare, die Ausrück-Vorrichtungen für die Schare und für die Säewelle wesentlich anders und erheblich einfacher als bei den englischen Drills ausgeführt; ferner wurde das Vordergestell spurhaltend und unterlenkbar, die Gewichte stellbar hergestellt, so daß der Victoria-Drill in der That nicht zu den „englischen Systemes" gehört, aber doch der Firma Hornsby als Vorbild für ihre Construction eines leichteren Drills gedient hat.

Es würde ohne eine durch Zeichnungen erläuterte Beschreibung zu weit führen, in die Construction des Victoria-Drills näher, als hier geschehen, einzugehen.** Nur ein paar kurze Bemerkungen mögen hier noch

---

* Man sehe: Erfahrungen über Drillcultur in den Jahren 1865 und 1866. Berlin bei Wiegandt und Hempel.

** Näheres darüber s. m. in Neueste Mittheilungen über Drillcultur. Von Dr. C. Schneitler. Berlin 1865.

gestattet sein. Der bezeichnete Drill hatte anfänglich für die Weiterleitung der Saat von den Säetrichtern nach den Scharen Gummischläuche, welche Hornsby in England seit 1850 bei seinen Drills mit Nutzen anwendet, weil dieselben die Saat am Besten gegen Regen, Wind und Staub schützen; diese Gummischläuche zeigten sich als nicht ganz ausreichend, da sie beim Ausrücken der Schare manchmal Knicke annahmen und nach dem Einrücken beibehielten, wodurch zeitweilig eine Stopfung der Saat eintrat. Dieser Mangel wurde bald beseitigt, indem an Stelle der 17 Zoll langen Gummischläuche ein beweglicher Hängetrichter von Weißblech mit einem 10 Zoll langen Gummischlauche eingeführt wurde; seitdem ist der Uebelstand vollkommen beseitigt. Gleichwohl wird mit einer seltenen Beharrlichkeit in der Presse die Behauptung wiederholt: Gummischläuche taugen nicht als Saatleiter, aber — teleskopische Röhren von Smyth (— das einzig Neue an dieser älteren Drillconstruction —) sind in dieser Hinsicht das Beste! Nun, bei einem Agenten mögen solche Behauptungen zu entschuldigen sein, wenn sie aber von einer Seite ausgehen, die auf Wissenschaftlichkeit Anspruch erhebt, so sind sie nicht zu rechtfertigen. Die so warm empfohlenen teleskopischen Röhren bestehen aus Röhren von Blech, die sich in einander schieben und welche unten durch das Mittel einer Kugelbewegung mit dem Schare in Verbindung gesetzt werden. Abgesehen davon, daß das gußeiserne Kugelgelenk das Schar unnöthig und vielfach, namentlich auf leichtem Boden, hindernd beschwert, so sind auch die Röhren durch das beständige Aneinanderreiben einer erheblichen Abnutzung unterworfen, während sie in Folge ihres starken Durchmessers der Reinigung der Schare hinderlich werden. Endlich verdient wohl noch bemerkt zu werden, daß der Victoria-Drill zu 11, 13 oder 15 Saatreihen (auf 6 Fuß Breite) eingerichtet wurde, während die englischen Drills gewöhnlich nur auf 11 Reihen eingerichtet sind und mit 15 Reihen auch schwerlich noch zu betreiben wären. Wenn Herr Perels a. a. O. S. 49 bemerkt, „daß man (?) jetzt von dem Drillen in 4 und $4^1/_2$ Zoll Reihen-Entfernung zurückkomme", so widerspricht dem vollständig die Anforderung der Praxis, welche durchgehends 13 und 15 reihige Drills verlangt und anwendet.

Andere noch in Deutschland gebaute Drills sind meist nur Copieen oder Combinationen englischer Constructionen, wie die Drills von Zimmermann in Halle, Eckert in Berlin, welcher letztere den Smyth'schen Drill mit Sack'schen Säerädern baut.

Nächst den Drills dienen die Dibbelmaschinen, vornehmlich bei Rüben, der fortgeschrittenen Cultur, indem sie die Saat horstweise deponiren und neben einer großen Saatersparniß auch das Verziehen und Behacken der Pflanzen erheblich erleichtern. Der Verein für Verbreitung landwirthschaftlicher Maschinen zu Magdeburg hatte bereits im Jahre

1856 einen Preis für eine solche Dibbelmaschine ausgeschrieben, welcher jedoch wegen etwas sehr penibler Bedingungen nicht ertheilt wurde. Von den damals concurrirenden Dibbelmaschinen erfüllte die von R. Sack construirte wohl am besten die Aufgabe und wenn sie auch nur für den Handbetrieb ausgeführt war, so unterlag es doch keinem Bedenken, daß das Princip auch für größere Maschinen anzuwenden. Sack's Maschine hatte ein Säerad, auf dessen etwa $^3/_4$ Zoll breitem Rande löffelartige Vertiefungen sich befanden, die sich bei der Drehung des Rades innerhalb des Saatkastens mit Samen füllten; eine Bürste strich den gehäuften Samen von den Vertiefungen ab. Sobald letztere nun bei der Umdrehung des Rades in eine bestimmte Stellung kam, entfiel der Samen in einen Trichter, welcher ihn in die Rille eines Schares führte. Da das Entfallen des Samens immerhin einen wenn auch sehr geringen Zeitraum einnahm, während dessen die Maschine einen kleinen Wegraum fortrückte, so wurde der Same nicht auf einem runden Platze, sondern in einer Linie von etwa $1^1/_2$ Zoll Länge deponirt.

In den letzten Jahren hat Kutzer in Oesterreich eine Rüben-Dibbelmaschine nach einem ganz ähnlichen Systeme construirt, die für 3 oder 4 Reihen (16 oder 18 Zoll Reihenweite) eingerichtet wird. Die Maschine ist etwas sehr complicirt ausgefallen und steht entschieden der von R. Sack ausgeführten nach; auch wird sie die Saatplätze der Rüben immer etwas verziehen, was allerdings nicht von der erheblichen Bedeutung ist, als dies s. Z. der Magdeburger Verein annahm. Um dies zu vermeiden, hat W. Siedersleben zu Piesdorf eine Vorrichtung angebracht, welche gestattet, den von den Löffeln der Säewelle ausgegebenen Samen möglichst nahe über dem Legeplatze desselben in einer Röhre anzusammeln und ihn dann rasch durch einen besondern Schieber zu entlassen. Die Wirkungsweise des Schiebers in bestimmten Intervallen bestimmt dann die Entfernung der Legeplätze in der Reihe, während bei Anwendung von Säerädern mehrere derselben nöthig sind, bei denen die Vertiefungen in verschiedenen Entfernungen liegen.

Mathematisch betrachtet, werden die Maschinen dieser beiden Constructionen die Legeplätze immer etwas verziehen, was aber, wie schon gesagt, für die Praxis von untergeordneter Bedeutung ist, weil man doch nicht die Pflanzen quer über den Reihen behackt. Für die Rübencultur sind diese Maschinen also wohl mit Vortheil zu verwenden; für den Getreideanbau in Büscheln hat sich das Bedürfniß nach solchen Maschinen noch nicht herausgestellt.

Endlich sind in dieser Abtheilung noch die Düngervertheiler für pulverförmige Dünger, Kalk, Gyps u. dergl. zu erwähnen. Bekannt sind die Constructionen von Chambers und von Reeves, die aber

beide nicht allen Anforderungen, namentlich in Bezug auf die Vertheilung feuchter Dünger entsprechen; und es ist fast unmöglich, Dünger wie Guano, Knochenmehl ꝛc. pulverförmig trocken zu erhalten. Die Construction eines guten Düngervertheilers ist also noch eine lohnende Aufgabe.

3. Die Erntemaschinen.

Die Sicherung der Ernte ist die vornehmste Sorge des Landwirths, vornehmlich wenn die menschlichen Arbeitskräfte ihm beschränkt sind. Weniger um letztere zu ersparen, als vielmehr sie zu ersetzen, ist auch in Deutschland das Bedürfniß nach guten Ernte-Maschinen mit jedem Jahre fühlbarer hervorgetreten.

Die Mähemaschinen stehen seit 1851 auf der Tages-Ordnung, ohne daß es bis heute gelungen wäre, eine allen Anforderungen genügende Construction zu finden. Ob dies jemals der Fall sein werde, dürfte vorerst eine müßige Frage sein, und der Landwirth hat also die Aufgabe, unter den vorhandenen Constructionen die für seine Verhältnisse passendste zu wählen. Bezüglich der Mähemaschinen für Gras, Klee ꝛc. genügen die älteren Constructionen von Wood u. A. allen Ansprüchen, denn diese Maschinen entbehren des immerhin noch complicirten Mechanismus einer Ablege-Vorrichtung neben dem Schneide-Apparate, wogegen die Getreide-Mähemaschinen unbedingt einer solchen Vorrichtung bedürfen, da die Erfahrung erwiesen hat, daß derartige Maschinen, wenn sie zum Ablegen des Geschnittenen die Hülfe eines Arbeiters erfordern, eine für die Dauer übermenschliche Kraftanstrengung nöthig machen. Es kann sich also bei der Wahl einer Getreide-Mähemaschine nur um eine solche mit selbstthätiger Ablege-Vorrichtung handeln.

Die Combination zweier so verschiedenartigen Vorrichtungen, wie das Schneiden und Ablegen des Getreides, in einer Maschine, muß dieselbe naturgemäß complicirt gestalten, wie dies denn auch in der That früher war und heute noch der Fall ist. Nachdem Burgeß & Key in den archimedischen Schrauben eine s. Z. zweckmäßige Ablege-Vorrichtung der M'Cormick'schen Mähemaschine hinzufügten, wurde später an Stelle derselben die bewegliche Harke gesetzt, welche entweder hin- und hergehend oder in einer schiefen Ebene dergestalt sich drehend construirt war, daß sie in bestimmten Intervallen das geschnittene auf der Plattform der Maschine liegende Getreide abschob. Die bekannteren Maschinen dieser beiden Systeme sind die von Seymour, Morgan & Allen in New-York, M'Cormick in Chicago, Hornsby & Söhne in Grantham und Samuelson & Co. in Banbury, welche letztere auch in Deutschland jetzt nachgebaut wird. Der Bewegungs-Mechanismus für eine solche lang-

armige Ablegeharke ist, wie schon bemerkt, etwas complicirt und unterliegt einer starken Abnutzung.

Die Anwendung von Mähemaschinen für Lagergetreide hat noch große Schwierigkeit und ist nur möglich, wenn es von einer Seite geschieht; noch schwieriger gestaltet sich die Aufgabe bei dem Mähen von Getreide mit starkem Gras- oder Kleewuchs. Man wird deshalb wohl thun, solche Ackerstücke nicht mit der Maschine, sondern mit der Sense zu mähen.

Heuwende-Maschinen haben in Deutschland nur eine geringe Verbreitung gefunden, hauptsächlich wohl um deshalb, weil sie ein ebenes Terrain bedingen. Die bewährtesten Constructionen derselben sind die von Boby und von Smyth & Ashby. — Pferderechen oder Hungerharken kommen, wegen ihrer vielseitigen Verwendbarkeit in jeder Wirthschaft (u. A. auch zum Zusammenbringen der Lupinen) mit jedem Jahre mehr in Aufnahme und fast jede größere Maschinenfabrik liefert dieselben in einer guten Construction.

Zu den wichtigeren Ernte-Maschinen gehören auch die Kartoffelgraber und Geräthe zum Ausnehmen der Kartoffeln, — vielseitig gewünscht von den Landwirthen, jedoch auch mit Ansprüchen an ihre Leistungen, die weit über die Möglichkeit gehen. Die Aufgabe einer Maschine, die Kartoffeln rein aus dem Boden zu nehmen und sie auf den Acker zu legen, ohne sie zugleich mit Erde zu bedecken, ist gerade keine leichte und einfache; sie wurde aber längst durch den Kartoffelgraber von Hanson in dem angegebenen Umfange gelöst, wie u. A. durch die verschiedenen Hinweise des Herrn Elsner v. Gronow auf Kalinowitz (s. landw. Kalender 1865) bestätigt worden ist. Diese Maschine nimmt bei richtiger Stellung die Kartoffeln rein aus dem Boden und legt sie in 3 Fuß Breite auf denselben; sie krümelt und lockert zugleich den Acker, so daß damit eine Pflugfurche erspart wird; man kann, je nach der Zeit, pro Tag 5 bis 6 Morgen Kartoffeln ausnehmen und es sind 4 Pferde Bespannung, 2 Knechte und 14 bis 16 Aufleser dazu nöthig. Nach diesen Leistungs-Angaben wird sich jeder Landwirth die Bedeutung dieser Maschine für seine Wirthschaft berechnen können. Wenn zugleich bemerkt werden muß, daß die von Coleman in England herrührende specielle Construction eine sachgemäße und sehr solide ist, so erübrigt es nur noch zu erwähnen, daß alle weiteren Versuche, eine derartige Erntemaschine herzustellen, bis jetzt kein genügendes Resultat hatten.

Ein in Preußen patentirter Kartoffel-Aushebepflug vom Major André hat sich in der Praxis als unzureichend erwiesen, wie denn überhaupt alle derartige Geräthe, die in irgend einer Weise an den Pflug sich anlehnen, niemals den Zweck vollständig erfüllen werden, weil sie viele der aus dem Boden gehobenen Kartoffeln wiederum mit Erde bedecken werden.

4. Die Motoren.

Zum Betriebe einer Reihe von landwirthschaftlichen Maschinen bedient man sich des Dampfes oder der Kraft von Spannvieh, welche Kräfte durch Motoren auf die zu treibenden Maschinen übertragen werden. Der älteste bezügliche Motor für landwirthschaftliche Maschinen ist der Göpel oder das Roßwerk, das in sehr verschiedenen Constructionen vorhanden ist. Die Bedingungen der Construction eines guten Roßwerks sind in dem Werke von Dr. C. Schneitler und J. Andree (die neueren landw. Maschinen und Geräthe; Leipzig, Teubner) ausführlich dargelegt und es ist auch seit Jahren in dieser Beziehung nichts Neues bekannt geworden. H. F. Eckert baut jetzt einen „Glockengöpel“, so benannt von der glockenartigen Form des großen conischen Rades, das an Stelle von 5 Armen oder Speichen eine volle Schale an den Zahnkranz angegossen hat. Aehnliche Versuche unter demselben Namen waren 1858 in Braunschweig (von Hamm und von Blumenthal) ausgestellt. — Nächst den Roßwerken ist in neuerer Zeit die Dampfmaschine, entweder als feststehende oder als fahrbare (Locomobile) sehr in Aufnahme gekommen, letztere vornehmlich für den Betrieb der combinirten Dreschmaschine auf dem Felde. Wo das Letztere nicht bezweckt wird, ist die Anlage und der Betrieb einer feststehenden Dampfmaschine in einer Wirthschaft stets zweckmäßiger und billiger, zumal man in den Drahtseilleitungen überall das bequeme Mittel hat, die Kräfte nach den entferntesten Punkten eines Wirthschaftshofes zu leiten und dort zu nutzen.

In der Construction der Locomobilen sind seit längeren Jahren große Fortschritte gemacht worden und die deutschen Maschinen dieser Art können vollständig mit den englischen concurriren, ja übertreffen sie noch in einzelnen Theilen, wie z. B. in der Lagerung der Dampfmaschine auf einer guß- oder schmiedeeisernen Platte, welche mit dem Kessel fest verbunden wird, während die englischen Constructionen in den besonderen Lagerböcken der Kurbelwelle eine Ursache zur baldigen Reparaturbedürftigkeit der Dampfmaschine haben. Firmen wie R. Wens & Co. und W. Tietzsch & Co. in Berlin, Hambruch, Vollbaum & Co. in Elbing, Wolf in Buckau u. A. liefern vortreffliche und weit billigere Locomobilen als die englischen. Sehr originell ist die Construction einer Locomobile mit stehendem Kessel vom Hambruch in Elbing, deren zwei Transporträder beim Betriebe als Riemscheiben dienen, während die Maschine selbst auf vier mit Stellschrauben versehenen Füßen ruht.

Zu den fahrbaren Dampfmaschinen gehören auch die Straßen-Locomotiven, früher vermeintlich zur Fortschaffung von Lasten auf

gewöhnlichen Wegen, jetzt nur noch zum Betriebe von Dampfpflügen bestimmt. Den ersteren Zweck haben sie niemals mit Nutzen erfüllt; jetzt dienen sie vorzugsweise zur eigenen Fortbewegung und zur Mitführung des Pflugapparates, resp. zum Betriebe desselben. Englische Firmen, welche sich mit der Herstellung von Dampfpflügen beschäftigen, liefern hauptsächlich diese Maschinen; aber auch die Firma L. Schwartzkopf in Berlin hat solche ausgeführt und ein Exemplar derselben concurrirte auf der letzten Ausstellung zu Stettin mit den englischen Straßen-Locomotiven. Für die deutsche Landwirthschaft haben diese Maschinen vorerst noch keine Bedeutung, denn auch der Dampfpflug ist nur in zwei oder drei Exemplaren bis jetzt in Deutschland in Anwendung gekommen und es erübrigt wohl kaum, hier beschreibend näher auf diese Apparate einzugehen, deren Leistungen sich noch einer zuverlässigen Kritik entziehen, indem noch alle Daten fehlen, welche eine Rechnung über ihre Leistungen ermöglichen.

5. Die Dreschmaschinen, Reinigungs- und Sortir-Maschinen.

Die Dreschmaschinen sind wohl von allen landwirthschaftlichen Maschinen die weitest verbreiteten und am längsten im Gebrauche, deshalb auch in ihren besseren Constructionen wohlbekannt. Je nachdem der Motor durch Zugvieh oder durch Dampf betrieben wird, bezeichnet man sie als Göpel- oder Dampf-Dreschmaschinen, da mit dem Dreschapparat ein Reinigungs- und Sortir-Apparat verbunden ist.

Die Göpeldreschmaschinen erhalten ein Gestell aus Holz oder besser noch aus Eisen, da das letztere für eine Dreschtrommel von ca. 2 Ctr. Gewicht, welche eine Umdrehungsgeschwindigkeit von mindestens 600 mal pr. Minute erhalten muß, weit stabiler und dauerhafter ist als jenes. Die Wahl des Materiales zum Gestell ist aber auch in anderer Beziehung bei der Construction von Wichtigkeit: bei den Maschinen mit Holzgestellen wird das gedroschene Stroh an derselben, dem Einleger entgegengesetzten Seite abgegeben, wie die Körner und das Kaff; bei denen mit eisernen Gestellen geht das Stroh an der Seite, wo der Einleger steht, aus der Maschine, die Körner und das Kaff auf der entgegengesetzten Seite. Dieser Unterschied ist von sehr beachtenswerther Bedeutung wegen der bequemen Sonderung der Körner von dem Stroh. Beim Dreschen von Sommerfrüchten wird das reine Ausharken des Strohes, wenn es mit Körnern und Spreu gemischt ist, beinahe zur Unmöglichkeit. Die Schlagleisten werden in allen möglichen Formen hergestellt, geriffelt, cannelirt, als glatte Röhre und in Winkeleisen; es ist das ziemlich gleichgültig, nur hat die Wahl der Schlagleisten aus Winkeleisen den Vorzug der längeren Dauer und geringeren Abnutzung.

Die Verbindung einer Göpeldreschmaschine mit einem Strohschüttler hat sich bisher als wenig zweckmäßig erwiesen. Auch die Ausführung dieser Dreschmaschinen in der Breite von 4—6 Fuß (s. g. Breit-Dreschmaschinen) zur Herstellung von Schierstroh hat bis jetzt wenig günstige Ergebnisse geliefert, denn wenn sie rein dreschen sollen, so wird ihre Leistung immer eine sehr beschränkte sein.

Die combinirten Dreschmaschinen vereinigen mit dem Dreschapparat einen Strohschüttler, eine Fege zur groben Reinigung von Kaff und Spreu, einen Aufzug für Körner auf die Fege oder Trommel zur besonderen Reinigung und Sortirung der Körner und diese selbst. Denkt man sich diese Combination von verschiedenen Apparaten auf ein fahrbares Gestell gelagert, so ergiebt sich leicht, daß eine solche Maschine sehr complicirt ist. In England liebt man es, alle dergleichen Apparate in einer Maschine vereinigt zu haben und es mag dies auch da wohl angehen, wo man den Betrieb von Sachverständigen leiten und beaufsichtigen, die abnutzbaren Theile (wie Lager 2c.) rechtzeitig ergänzen lassen kann. In Deutschland haben diese Dreschmaschinen seit mehreren Jahren große Verbreitung gefunden, die meist aus englischen Fabriken bezogen wurden, von denen die renommirtesten nach ihren Constructionen Hornsby & Söhne, Ransomes & Sims, Clayton, Shuttleworth & Co., Ruston & Proctor und Garrett & Söhne sind. In Deutschland beschäftigen sich nur wenige Fabriken mit dem Bau dieser Maschinen, von denen jedoch die von Hambruch, Vollbaum & Co. in Elbing die sehr beachtenswerthe Aenderung eingeführt hat, solche auch nur mit der Vorrichtung für eine grobe Reinigung der Körner von Kaff und Spreu einzurichten. Die weitere Reinigung kann bequem mit einer gewöhnlichen Fege besorgt werden, während an der Dreschmaschine der Aufzug für Körner und der Apparat zur feineren Reinigung und Sortirung wegfällt, Vorrichtungen, welche wegen ihrer complicirten Einrichtung so leicht Veranlassung zu Störungen im Betriebe und zu Reparaturen geben.

Von den Reinigungs- und Sortir-Maschinen ist die von Hornsby construirte eine ganz vorzügliche und leistungsfähige, welche das von der Dreschmaschine erdroschene Getreide ungeworfen von Kaff und Spreu reinigt und in zwei Sorten geschieden abgiebt. Mittels Riemscheiben mit der Dreschmaschine in Verbindung und Betrieb gebracht, ergänzt sie diese in sehr erwünschter Weise. Nächst ihr ist die Bostoner oder Amerikanische Fege eine brauchbare Maschine, wenn auch nicht zur unmittelbaren Reinigung ungeworfenen Getreides verwendbar. England und Frankreich liefern vortreffliche, wenn auch etwas complicirte und theuere Fegen und Sortirsiebe, so Boby, Vachon u. A. In Deutschland findet noch das gewöhnliche Cylindersieb, ein übrigens vielseitig verwendbares Geräth viel

Anwendung, wie denn überhaupt in Bezug auf die Reinigung der Frucht man sich im Allgemeinen auf einfache, altbekannte Maschinen beschränkt. Die Nothwendigkeit, eine Auswahl der bestausgebildeten Körner zur Saat zu treffen, wird mit der Zeit auch den vorzüglichen französischen Sortirmaschinen bei uns Eingang verschaffen.

6. Futter-Zubereitungs-Maschinen.

Die Futter-Zubereitungs-Maschinen sind für jede Wirthschaft von Bedeutung, weil nur mit ihrer Hülfe eine zweckmäßige Ausnutzung und ökonomische Verwendung der vorhandenen Futtermittel zu ermöglichen ist. Man rechnet zu diesen Maschinen die Häcksel- und Rübenschneider, die Schrotmühlen und Oelkuchenbrecher.

Die älteste Häckselmaschine ist die bekannte Häcksellade oder Strohschneide mit einem Messer, das durch directen Zug des Arbeiters das Stroh zerschneidet. Sie hat noch kürzlich in einem „amtlichen Berichte" über die Pariser Ausstellung die besondere Würdigung erfahren, daß sie für den Handbetrieb zweckmäßiger als alle mittels der Kurbel bewegten Häckselmaschinen sei, weil sie bezüglich der intermittirenden Kraftäußerung der Einrichtung der Respirations-Organe des Arbeiters angepaßt sei. Diese Ansicht steht in vollständigem Widerspruche mit der allgemeinen Anwendung der Schwungräder, welche als Kraftausgleicher eben jene intermittirenden Kraftaufwendungen beseitigen sollen.

Es kann zugegeben werden, daß für die Construction von Häckselmaschinen zum Handbetriebe und denen zum Betriebe durch Dampf- oder Pferdekraft ein Unterschied gemacht werden müsse und es wird auch wohl keinem verständigen Maschinenbauer jetzt noch einfallen, die Lester'sche Maschine für Göpelbetrieb und die Salmon'sche für Handbetrieb einrichten zu wollen; daß es noch geschieht, ändert hierin nichts.

In Bezug auf die Construction des Schneide-Apparates der Häckselmaschinen scheinen gegenwärtig alle Systeme erschöpft zu sein, es müßte denn einem Tiftler noch einfallen, die Messer festzustellen und die Einlegelade mit dem Stroh sich drehen zu lassen. Man hat die vertical auf- und niedergehenden Messer (Gillet), die auf den Rand einer Walze eingesetzten Messer, welche gegen eine Holzwalze drückten (Stolle), die Messer am Schwungrade in concaver oder convexer Form (Lester) und die gewundenen Messer auf einer Trommel (Salmon). Von diesen verschiedenen Systemen sind nur die beiden letzteren noch in Anwendung, das Lester'sche in verschiedenen Modificationen, mit deren Ausführung sich vornehmlich englische Fabricanten (Cornes, Richmond & Chandler, Ransomes & Sims, Picksley & Sims u. A.) beschäftigt haben.

Neben dem Schneide-Apparate einer Häckselmaschine ist auch die Einrichtung zum Vorschieben des zu schneidenden Strohes von Wichtigkeit. Es kann dies Vorschieben intermittirend mit dem Abschneiden oder auch continuirlich geschehen, je nachdem man die dazu dienlichen Hülfsmittel anwendet. Findet das Letztere statt, so muß die Zahl oder Form der Messer annähernd eine solche sein, daß ein fast continuirliches Abschneiden erfolgt, obwohl dies, streng genommen, niemals in der ganzen Fläche des Schnittkastens stattfinden wird; während doch das Stroh ununterbrochen gleichmäßig in diese Fläche vorrückt. Man ersieht hieraus, daß die verschiedenen Bestrebungen zur Erzielung eines continuirlichen Schnittes begrenzt sind.

Die Einrichtungen zum Vorschieben des Strohes bestehen entweder in einem sogenannten unendlichen Bande (am Besten getheertes Gurtband), das durch eine Stachelwalze vorgerückt wird, oder in Walzen, die cannelirt oder besser noch aus kleinen Zackenscheiben hergestellt sind, weil jene leicht glatt werden und dann nicht mehr gut das Stroh festhalten; bringt man eine dieser Walzen mit einem Hebel in Verbindung und belastet denselben durch ein entsprechendes Gewicht, so wird auf das zwischen den Walzen vorgeschobene Stroh zugleich eine feste Pressung ausgeübt, wodurch der Häcksel weicher wird. Zum Schneiden von Grünfutter ist diese Vorrichtung freilich nicht zu verwenden.

Bei den Maschinen Lester'schen Systemes sind die Messer an einem Schwungrade befestigt, dessen Ebene also quer vor dem Schnittkasten liegt. Es wird hierdurch bedingt, daß die Welle des Schwungrades seitlich der Einlegelade gelagert ist, und es wird mithin die Arbeitsleistung (der Messer) auf die Lager einen erheblichen Druck ausüben. Bei der Salmon'schen Construction ist die Welle der Messertrommel quer vor dem Schnittkasten und zu beiden Seiten desselben auf dem Gestell der Maschine gelagert, mithin liegt die Arbeitsleistung der Messer zwischen den beiden Lagern der Welle und diese werden also erheblich weniger angegriffen, als es bei der Lester'schen Maschine der Fall ist. In diesen constructiven Verhältnissen liegt ein wesentliches Moment für den dauernd guten Gang einer Häckselmaschine, denn die Abnutzung der Lager wird immer einen großen Einfluß auf die Stellung der Schneide des Messers zum Schnittkasten, folglich auf ein gerades glattes Abschneiden des Strohes ausüben. Wo nun eine Maschine für eine größere Arbeitsleistung durch Vergrößerung des Schnittkastens und der Einlegelade, mithin für eine größere bewegende Kraft (Dampf- oder Pferdekraft) bestimmt ist, wird die Abnutzung der Lager eine erheblichere sein, als bei Häckselmaschinen für den Handbetrieb, und es ist hiernach einleuchtend, weshalb Maschinen der Salmon'schen Construction besser für Riemenbetrieb, die der Lester'schen Construction für Handbetrieb geeigneter sind.

Die neueren englischen Häckselmaschinen sind durchgängig nach dem Lester'schen Systeme construirt; aber man hat auch, um den angedeuteten nachtheiligen Umstand zu beseitigen, ein festes eisernes Untergestell angenommen, auf welches dann die Schwungradwelle gelagert wurde. Manche dieser Maschinen (wie die von Cornes) haben die Triebräder vor dem Schwungrade mit den Messern liegen, was insofern mangelhaft ist, als fortwährend Häcksel zwischen die Triebräder fällt. Einige dieser Constructionen haben sehr sinnreiche Vorrichtungen für die Bestimmung der Länge des Häcksels und für die Ausrückung der Vorrichtung zum Vorschieben des Strohes; für letztere Vorrichtung sind die gezahnten Walzen von Richmond & Chandler fast allgemein in Anwendung gekommen.

Die Rübenschneider sind im Allgemeinen sehr einfacher Construction: Messer in verschiedenen Formen, auf einer Trommel oder einer vertical oder horizontal sich drehenden Scheibe angeordnet, bilden die Hauptbestandtheile derselben. Als brauchbare Maschinen dieser Art sind die von Gardner, Moody, Hornsby, Ransomes & Sims bekannt, welche die Rüben in Scheiben oder Streifen zerschneiden. Zur Herstellung eines mehr breiartigen Futters dienen die sogenannten Musmaschinen von Bentall. Es scheint jedoch, als sei diese Form des Futters in vielen Wirthschaften nicht als zweckmäßig erachtet; dagegen wird in solchen, wo bei der Rübenzuckerfabrication die Rübenköpfe zu verwerthen sind, die Musmaschine mit Vortheil verwandt, weil das Futter ähnlich wie Preßling ist und mit diesem gemischt verwerthet werden kann.

Die Schrotmühlen haben in den letzten Jahren eine geringere Verbreitung gefunden als früher, insbesondere die für den Handbetrieb bestimmten, vielleicht weil ihre Leistung im Verhältniß zu dem Kraftaufwande eine zu geringe ist. Man hat sie mit zwei Walzen aus Hartguß oder Stahl, oder auch mit einer Walze und entsprechendem Kissen hergestellt und in diesem Falle die Schneiden der Walze aus Stahl genommen, welche beim Guß der Walze eingesetzt waren. Diese von Biddell herrührende Construction ist noch die bessere, weil Walze und Kissen leicht durch Wegnahme von Gußeisen an den Schneiden wieder geschärft werden können. Wo Dampfkraft zu Gebote steht, wird man stets mit Nutzen einen Schrot- oder Mahlgang mit Steinen anlegen, deren jede größere Fabrik liefert.

Oelkuchenbrecher dienen zum Zerkleinern oder Pulverisiren der Oelkuchen, die in dieser Form, besonders von Wiederkäuern, weit besser ausgenutzt werden. Aus diesem Grunde sind denn auch solche Maschinen, welche die Oelkuchen bloß in größere Stücke zerbrechen, nicht so zweckmäßig, als solche, welche diese Stücke zugleich pulverisiren. Letztere bestehen aus zwei über einander gelagerten Walzenpaaren, deren oberes aus zackenförmigen Scheiben zusammengesetzt ist, während die Walzen des unteren

Paares gerieft sind; erstere haben nur ein Paar Brechwalzen. Die Garrett'sche Construction eines Oelkuchenbrechers mit zwei Walzenpaaren hat sich als die dauerhafteste und zweckmäßigste bewährt.

7. Hauswirthschaftliche Maschinen.

Wenn bei irgend welchen Verrichtungen Zeitersparniß und Arbeitserleichterung durch Maschinen oder Geräthe von Bedeutung sind, so ist dies vornehmlich bei den hauswirthschaftlichen, wegen ihrer fast täglichen Wiederkehr, der Fall. Einige dieser bezüglichen Maschinen verdienen deshalb hier einer kurzen Erwähnung, wie die Buttermaschinen, die Fleischhack- und die Schälmaschinen.

Die Buttermaschinen haben nicht wenig die Speculation der Erfinder beschäftigt und die in allen Beziehungen beste soll noch erfunden werden. Auf- und niedergehende Stampfen, horizontal oder vertical gelagerte drehbare Schläger an einer Welle sind bei fast allen Buttermaschinen die Grundformen. Da die Ausscheidung des Butterfettes aber bei einer gewissen Temperatur der Sahne am schnellsten und reichhaltigsten stattfindet, und da Butter bezüglich des Geschmackes und Geruches ein sehr empfindliches Fett ist, so sind dadurch eine Reihe von Bedingungen für diese Maschinen gegeben, die schwer erfüllbar erscheinen. Die Vermeidung aller leicht oxydirbaren Metalltheile, welche mit der Butter in Berührung kommen, ist wohl eine der vorzüglichsten Forderungen, welche an eine solche Maschine gestellt werden muß; ferner ist es sehr zweckmäßig, wenn die Temperatur der Sahne in der Maschine bequem regulirt werden kann, was durch einen Kasten ermöglicht wird, in welchen die Maschine gestellt ist und so mit warmem oder kaltem Wasser umgeben werden kann. Diesen Anforderungen entspricht die Buttermaschine von Lavoisy, für Handbetrieb bis zu 24 Quart eingerichtet. Ein liegendes Faß von Weißblech in einem mit Zinkblech ausgeschlagenen Holzkasten; eine eiserne Welle, eingelegt in eine vierkantige von Holz, in welche die Arme für die Schlagleisten eingelassen sind, und eine einfache Umsetzung durch Triebräder sind die hauptsächlichsten Bestandtheile dieser Maschine. Die eiserne Welle kann durch Lösung eines Schiebers herausgezogen und das Kreuz mit den Schlagleisten behufs der Reinigung aus dem Faß genommen werden. — Bei zwei Constructionen von Buttermaschinen (Stjernsward und Clifton) ist die Zuführung atmosphärischer Luft behufs der schnelleren Abscheidung der Butter vorgesehen, ohne daß die Zweckmäßigkeit dieser Theorie bis jetzt erwiesen wäre. — Gussander's und Destinon's Geräthe für Milchwirthschaft bedingen eine besondere Einrichtung derselben, letztere für den Großbetrieb, und werden dafür als vortrefflich anerkannt.

Fleischhack-Maschinen zur Zerkleinerung des Wurstfleisches haben sich durch ihre qualitative und quantitative Leistung sehr gut bewährt und sollten in keiner größeren Wirthschaft fehlen. Man hat dieselben in Form einer cylindrischen Büchse mit Deckel, in welcher eine Walze mit spiralförmig eingesetzten Stiften lagert; letztere geben durch zwei Messersätze auf beiden Seiten. Diese Construction ist die bessere, weil sie auch die Sehnen aus dem Fleische gut entfernt, während eine amerikanische Construction mit zwei Walzen, die schneckenförmige Schneiden haben und zwischen denen ein Messer liegt, weniger leistet und auch die Sehnen nicht vollständig entfernt.

Schälmaschinen für Kartoffeln und Rüben sind von Schneitler & Andree in Berlin construirt und haben sich für größere Wirthschaften und Küchen bewährt. Sie bestehen aus einem nach Art der Reibeisen aufgehauenen Blechcylinder und einem horizontal drehbaren Boden, und das Schälen der Kartoffeln geschieht durch die Wirkung der Centrifugalkraft in kurzer Zeit ($1^1/_2$ Metzen in $1^1/_2$ Minuten).

8. Andere landwirthschaftliche Maschinen und Geräthe für besondere Zwecke.

a. Die Ziegelpressen. Diese Maschinen zur Herstellung aller möglichen Thonfabricate, wie Röhren, Voll- und Hohlsteine, haben in Deutschland eine große Vervollkommnung erfahren, nachdem seit dem Jahre 1850 man in England sich vielseitig mit deren Construction beschäftigt hatte. Zur Fabrication von Drainröhren kommt jetzt vorzugsweise die Whitehead'sche Drainröhrenpresse in Anwendung, die zweckmäßigste aller englischen Röhrenpressen, für Handbetrieb bestimmt. Die Maschinen zur Ziegelfabrication werden, weil man von ihnen größere Quantitäten verlangt, als von jenen, zu Dampf- oder Pferdebetrieb eingerichtet. Für diese Ziegelpressen war die Construction von C. Schlickeysen in Berlin die erste zu einer großartigen Fabrication verwendbare; sie ist sowohl in der spiralförmigen Schraube, welche den Thon durcharbeitet und nach der Formplatte hinpreßt, wie auch in der Abschneide-Vorrichtung von eigenthümlicher und zweckmäßiger Construction. Da diese Presse den frisch gegrabenen Thon sofort verarbeitet und zugleich sehr gut durcharbeitet, so wurde sie auch vielfach zur Herstellung von Mörtel bei Bauten, sowie zum Pressen von Torf und zu ähnlichen Zwecken benutzt. Nächst Schlickeysen construirten Gebr. Sachsenberg in Roßlau und Hertel & Co. in Nienburg nach ähnlichem System Ziegelpressen. Endlich wurde in Paris eine Ziegelpresse für trockenen Thon von J. Gregg in Philadelphia ausgestellt, bei welcher alternirend zweimal sieben Formkasten mit Thon gefüllt

und die Steine durch Druck von oben und von unten gepreßt wurden. Durch eine Dampfmaschine von 12 Pferdekraft betrieben, soll dieselbe in 10 Stunden 33,600 Steine liefern.

b. Heupressen. Das Pressen des Heues ist in Deutschland noch wenig verbreitet. Gleichwohl dürfte sich diese Arbeit als sehr zweckmäßig herausstellen, wenn man dahingehende Versuche machen wollte. In einem festgepreßten Ballen wird sich das Heu, ähnlich wie das Braunheu, besser gegen Witterungseinflüsse erhalten, als das lose Heu, und die Ballen nehmen einen weit geringeren Raum ein, als das ungepreßte Heu; der Transport beim Verkauf ist bequemer und ohne Verlust zu bewerkstelligen. Diesen offenbaren Vortheilen steht der Umstand gegenüber, daß das gepreßte Heu vor dem Verfüttern erst zerschnitten werden muß. Eine sehr zweckmäßige Heupresse wird von Borrosch & Eichmann in Prag für 250 Fl. Oe. W. geliefert, mit welcher zwei Arbeiter in 1 Stunde 5—6 Ctr. Heu in 4 cubische Ballen pressen können.

c. Pumpen und Spritzen. Wenn man absieht von den gewöhnlich benutzten Pumpen und Spritzen und nur einige für den landwirthschaftlichen Betrieb besonders eingeführte hervorhebt, so dürften etwa folgende zu erwähnen sein. Als Jauchepumpe wird vielfach die sogenannte Kettenpumpe benutzt, wohl die unvollkommenste aller Pumpen, mit directem Heben des Wassers durch kleine an einer endlosen Kette angebrachte Teller, welche durch den Brunnenkessel und das Rohr gehen. Diese Pumpe hat einen billigen Preis, was zu ihrer Verbreitung beigetragen. Sonst benutzt man zum Heben der Jauche Pumpen mit gußeisernem Stiefel, an dessen unteres Ende ein Gummischlauch mit Spirale von Draht aufgeschoben ist; der Schlauch hat am unteren Ende einen Korb, um zu verhindern, daß Unreinigkeiten in die Pumpe kommen. — Die sogenannten California-Pumpen sind von Philippson in Berlin auch zu Feuerspritzen eingerichtet und thun ebenso wie die Kase'schen Spritzen gute Dienste. Zum Heben großer Quantitäten von Wasser empfehlen sich die Centrifugalpumpen für Dampf- oder Göpelbetrieb, von denen die bekannteren Constructionen die von Gwynne und Appold sind.

In dem vorstehenden Berichte ist das landwirthschaftliche Maschinenwesen nach seinem jetzigen Standpunkte geschildert worden; jedoch ist dabei von allen ungeprüften und von den als unzweckmäßig erkannten Constructionen abgesehen worden. Es galt dem Verfasser dabei als seine Hauptaufgabe, das Prinzip der Wirkungsweise der verschiedenen Maschinen mehr in den Vordergrund zu stellen, als das Detail der Constructionen, welches zudem ohne Zeichnungen schwierig zu erläutern war; in einem künftigen Berichte dürfte hierauf näher einzugehen sein.

Der Berichterstatter kann nicht schließen, ohne sein aufrichtiges Bedauern darüber auszusprechen, daß das landwirthschaftliche Maschinenwesen bisher in der periodischen Presse so höchst unzulänglich und einseitig vertreten wurde. Vielleicht liegt ein Theil der Schuld dieses Uebelstandes an den Maschinenfabricanten; vielleicht wirkt aber auch der Gedanke abhaltend, daß Sonne und Wind nicht gleichmäßig getheilt werde. Darum tritt uns die auffällige Erscheinung entgegen, das landwirthschaftliche Maschinenwesen durch die Bilder englischer Maschinen neben den eigenen oder nacherfundenen Constructionen einiger weniger deutscher Fabricanten dort zu finden, wo man ein besonderes Gewicht darauf legt, das deutsche landwirthschaftliche Maschinenwesen zu vertreten. Mit dem Beginn dieses Jahres sind zwei neue Fachzeitschriften („der Cultur-Ingenieur", von Dr. Dünckelberg in Wiesbaden und „der praktische Maschinen-Constructeur", von Director W. H. Uhland in Frankenberg) entstanden, welche ihrer Zusage gemäß hoffentlich das landwirthschaftliche Maschinenwesen fortan in würdiger und rein objectiver Weise behandeln werden.

---

12. Thierheilkunde.

Wenn das Jahrbuch der Landwirthschaft auch die Thierheilkunde mit in seinen Kreis ziehen soll, so wird es sich darauf beschränken müssen, nur diejenigen Fortschritte und Leistungen auf dem genannten Gebiete zu berücksichtigen, welche eine speciellere Beziehung zur Landwirthschaft haben. Es wird dabei im Auge zu halten sein, daß es vorzugsweise die Aetiologie oder die Lehre von den Krankheitsursachen ist, welche dem Landwirthe am nächsten liegt, denn mit der richtigen Erkenntniß der Ursachen ist die Möglichkeit der Verhütung gegeben. Auch die Fortschritte in der Symptomlehre der en- und epizootischen Krankheiten haben für den Landwirth Interesse und werden wir deshalb, soweit die Erkennung dieser Krankheiten ohne besondere Fachkenntniß und technische Methoden möglich ist, seine Aufmerksamkeit darauf lenken. Dagegen können die pathologisch-anatomische Forschung, welche sich in der neuesten Zeit eines außerordentlichen Aufschwunges zu erfreuen hat, und das pathologische Wesen der Krankheit nur soweit berücksichtigt werden, als sie Licht auf die Krankheitsursachen verbreiten. Die Therapie oder die Lehre von der Krankheitsheilung soll nur ausnahmsweise und zwar bei denjenigen Krankheiten Erwähnung finden, welche der Landwirth gewöhnlich selbst zu behandeln hat. Bei dem großen Interesse, welches der Landwirth an der Thierheilkunde nehmen muß, wird es gerechtfertigt sein, auch Dasjenige kurz hervorzuheben, was ideen- und meinungsbewegend in der thierärztlichen Wissenschaft wirkt.

Wer umfassender und eingehender, als dies in den engen Grenzen eines Jahrbuches möglich ist, die Fortschritte auf dem Gebiete der thierärztlichen Wissenschaft und Praxis kennen lernen will, den müssen wir auf die Fachliteratur verweisen und empfehlen ihm Anacker's thierärztliche Monatsschrift „Der Thierarzt" (Wetzlar bei Rathgeber, Preis 1 Thlr. jährlich), welche als Centralorgan für das gesammte Gebiet der Thierheilkunde sich eines wohlbegründeten Rufes erfreut.

Pferdekrankheiten.

Die Pathologie und Therapie der Pferdekrankheiten hat in den letzten Jahren nichts besonders Neues gebracht, was den Landwirth interessiren könnte; wir erwähnen hier nur eine

Gehirnkrankheit nach Eisenbahnfahrten, welche früher schon öfter beobachtet worden ist. Nach langer Eisenbahnfahrt, namentlich im Sommer und bei offenem Wagen, zeigen die Pferde bei dem Aufstellen dummkolleráhnliche Erscheinungen, die von einer Gehirnhautentzündung herrühren, nicht ganz ungefährlich sind und oft erst nach längerer Zeit beseitigt werden können. Verwechselung mit Dummkoller und auf Grund dieser Verwechselung Redhibitionsklage sind die gewöhnlichen Folgen. Neuerdings beobachtete Vogel einen solchen Fall bei einer edlen Schimmelstute, die von Wien nach Ulm transportirt worden war. Es ist deshalb anzurathen, Pferde auf der Eisenbahn immer mit Unterbrechungen in geschlossenen Wagen und im Sommer bei Nacht zu transportiren.

Zur Beförderung des Hufwachsthums hat Bugniel die Kantharidensalbe empfohlen, und zwar wird dieselbe in die Hufkrone eingerieben. Namentlich bei zu dünnen Wänden, bei trocknen, spröden Hufen, bei Eng- und Zwanghuf, bei Hornspalten und sonstigen Horndefecten kann die genannte Salbe versucht werden. Bei zu dünnen Seitenwänden des Hornschuh werden die Einreibungen 5—6 Mal in Zwischenräumen von 14 Tagen wiederholt, in Folge dessen sich bald eine dickere Hornschicht bildet, die sich reliefartig immer weiter nach unten fortsetzt. Bei Hornspalten darf das Einschneiden einer Rinne dicht unter dem Saume der Krone nicht versäumt werden. Bei dem Zwanghufe wird das Verdünnen der Hornwand oder das Einschneiden senkrechter Rinnen in dieselbe, sowie die Application der Salbe auf die Trachten neben dem Einreiben auf die Krone empfohlen. — Wir bemerken hierzu, daß die zu solchen Einreibungen zu benutzende Salbe nur aus Kanthariden und Fetten bestehen darf, und die in den Apotheken vorräthige Salbe, welche mit Euphorbium und anderen scharfen Stoffen gewöhnlich versetzt wird, durchaus unbrauchbar ist.

Die in landwirthschaftlichen Zeitschriften zur Beförderung des Hufwachsthums vielfach empfohlenen Umschläge von gekochten weißen Rüben wirken nicht anders wie auch sonstige Breiumschläge; sie machen das Horn geschmeidig, aber ein energisches Wachsthum des Hufes kann damit nicht herbeigeführt werden.

Hufbeschlag.

Charlier's Ringsohleisen (fer periplantaire), welches vor einigen Jahren bekannt wurde, ist vielfach versucht worden, ohne daß bis jetzt ein endgültiges Urtheil sich darüber gebildet hat. Das Eisen besteht aus einem schmalen, glatten Eisen- oder Stahlring, 15—20 Millimeter breit und 10—15 Millim. dick. Zum Auflegen des Eisens wird das untere Ende der Hornwand bis etwa zur weißen Linie ausgeschnitten, so daß sich um den Huf herum eine Rinne bildet, in welche das Eisen zu liegen kommt. Die untere Fläche des befestigten Eisens liegt in gleicher Ebene mit der Sohle, während der vordere Rand des Eisens nicht über die Hufwand hinausragt. Es ist also der Tragerand des Hufes durch einen eisernen Tragerand ersetzt. (Eine gute Beschreibung dieses Hufbeschlages mit Zeichnungen brachten die preuß. Annal. der Landwirthschaft 1866, Wochenblatt Nr. 13 S. 139.) Diese Beschlagsmethode soll dem Hornschuh freie Ausdehnung gewähren und dem Strahle und den Eckstreben ihre gehörige Mitwirkung bei dem Aufsetzen des Fußes auf den Boden gestatten. Das Ausgleiten und damit die dabei stattfindenden Verstauchungen und Zerrungen, dann Steingallen, Zwanghuf und andere Hufübel sollen verhütet und fehlerhafte Hufe verbessert werden und der Gang ein leichterer, sicherer und gewandterer sein. Regimentsroßarzt Peters hält auf Grund seiner Versuche die von der Charlier'schen Beschlagsmethode gerühmten Vortheile für zutreffend, während er von der Ausführung des Beschlages glaubt, daß sie nicht ohne Schwierigkeiten sei. Ungünstig lautet dagegen das Urtheil französischer Thierärzte. Benjamin ist der Ansicht, daß durch das Ringsohleisen der Huf verdorben werde; das Einsenken des Eisens in die Hornwand gebe zu schweren Lahmheiten Veranlassung. Villate meint, der Charlier'sche Beschlag werde nicht besser vertragen als der gewöhnliche, das Sohlenhorn blättere sich stark ab, das Eisen gehe zu leicht los; bei einem Pferde mit dünnen Hufwänden mußte zweimal in 30 Tagen beschlagen werden und es bildeten sich Hornspalten und Hornklüfte; bei einem anderen Pferde wurde der Strahl alterirt; bei einem dritten trat Entzündung der Weichtheile des Hufes ein; für englische und arabische Pferde, die gewöhnlich eine dünne Hufwand haben, eigne sich dieser Beschlag nicht; er gewähre überhaupt dem Hufe keinen Schutz, sondern destruire ihn, und an eine Besserung fehlerhafter Hufe sei nicht zu denken. Leblanc sen., einer der tüchtigsten Pariser Thierärzte, hält den Charlier'schen Beschlag für irrationell und barbarisch. Rossignol spricht sich ebenfalls dagegen aus, während Riquet über vielfache günstige Erfolge berichtet. Franconi, Roßarzt an den kaiserlichen Marställen,

protestirt gegen die ungünstigen Urtheile über den Charlier'schen Beschlag und führt Fälle an, in welchen der neue Beschlag kranke Hufe heilte.

In neuester Zeit hat Charlier seinen Hufschlag insofern modificirt, als er das Eisen ringsum 2—3 Millim. über die Sohle des Hufes hervorragen läßt. Bei Flach- und Vollhufen giebt er dem Eisen stärkere Schenkel, läßt dieselben an den Trachten entsprechend hervorragen und mit dem Strahle in gleicher Höhe stehen; bei Zwang- und schiefen Hufen sollen die Schenkel kürzer sein, um die Eckstreben vor Druck und Quetschung zu bewahren; für Zwanghufe sollen die Eisen schmäler und dünner und möglichst in's Horn versenkt sein, um den Trachten die gehörige Stütze, Freiheit und seitliche Bewegung zu gewähren. Bei Hufen mit schlechtem und dünnem Horn giebt Charlier den Eisen hinten eine Kappe, um einen besseren Halt herbeizuführen.

Einen Hufkitt zum Ausfüllen der Hornspalten, Hornkluften und sonstigen Horndefecten, der dem sogenannten künstlichen Horn Defays' (vorwiegend aus Guttapercha bestehend) vorzuziehen sei, empfiehlt Reinert in Athen. Dieser Kitt besteht aus Colophonium, gelbem Wachs und Emplastrum diachylon, von jedem 5 Theile, und je nachdem die Witterung kälter oder wärmer ist, $^1/_2$ — 1 Theil gewöhnlichen Terpenthin, welche Stoffe im Wasserbade zusammengeschmolzen werden. Dieser Kitt soll bedeutend besser haften als Defays' künstliches Horn.

Rindviehkrankheiten.

Lungenseuche. Wenn die Erörterungen über diese Krankheit in den letzten Jahren in den Hintergrund getreten sind, so wurden doch einige wichtige Fragen mehrfach besprochen und Aufklärung über dieselben gewonnen. So wurde bis vor wenigen Jahren an der Ansicht festgehalten, daß die bei dem Rindvieh auftretende Lungenentzündung allemal contagiös sei, daß es also eine sporadische, nicht contagiöse Lungenentzündung nicht gebe. Für die Veterinärpolizei mußte diese Frage von großer Wichtigkeit sein, denn so lange wie jene Ansicht nicht durch zuverlässige Beobachtungen widerlegt war, mußten bei jedem Falle von Lungenentzündung die Handel und Verkehr störenden strengen veterinärpolizeilichen Maßregeln in Anwendung gebracht werden. In neuester Zeit ist nun vielfach über die Beobachtung sporadischer, nicht ansteckender Lungenentzündung berichtet worden, bei welchen sowohl die gewöhnlichen Krankheitssymptome als auch der charakteristische Obductionsbefund (marmorirte Hepatisation der Lunge) mit der echten Lungenseuche übereinstimmend gefunden wurden. Hartung und Schmidt haben nur in dem Verlaufe der pathologischen Veränderungen der Lungen einige Abweichungen gefunden, welche dem aufmerk-

samen Diagnostiker eine Unterscheidung der sporadischen Lungenentzündung von der Lungenseuche möglich machen, so lange wie die Ansteckung noch nicht erwiesen ist. Fälle solcher sporadischer Lungenentzündung wurden beobachtet von Hartung, Schmidt, Pauli, Kaiser, Schmelz, Eichler, Faller und Anderen. Eine Versammlung kurhessischer Thierärzte sprach sich einstimmig dahin aus, daß das Vorkommen ausgebildeter Lungenentzündung, ohne Lungenseuche zu sein, unzweifelhaft sei. Meyer spricht sich hingegen anders über diesen Gegenstand aus. Daß man in früherer Zeit die marmorirte Hepatisation der Lunge entschieden und immer der Seuche zuschrieb und in jüngeren Jahren erst Zweifel dagegen erhob, soll nach Meyer darauf hindeuten, daß die Seuche im Ganzen im Laufe der Zeit milder geworden sei; es scheint ihm, daß jetzt in vielen Fällen bei dem längst mit der Seuche behafteten Vieh noch eine Gelegenheitsursache einwirken müsse, um dieselbe zu dem acuten Stadium anzufachen, und daß man bei der Annahme der sporadischen Lungenentzündung die Genesung aus dem latenten Stadium der Lungenseuche nicht genügend berücksichtigt habe. Es scheint uns jedoch die Annahme einer sporadischen Lungenentzündung gerechtfertigt zu sein, und wenn an einem Orte, wo Lungenseuche-Infection nicht zu befürchten ist, sich in einem Stalle ein vereinzelter Fall von Lungenentzündung zeigt, so wird der Verlauf, mit Sicherheit erst die Ansteckung den Fall als Lungenseuche constatiren. Es ist sogar möglich, daß mehrere Thiere, wenn dieselben den gleichen Schädlichkeiten ausgesetzt gewesen sind, an Lungenentzündung erkranken können, ohne die Lungenseuche zu haben. Es ist selbstverständlich, daß diese Ansicht nicht zur Vernachlässigung der Sicherheitsmaßregeln Veranlassung sein darf, wenn ein Fall von Lungenentzündung vorkommt.

Auch über den pathologischen Prozeß bei der Impfung sind einige Untersuchungen gemacht worden. Leisering kam dabei zu dem Schlusse, daß die in Folge der Impfung des Lungenseuchecontagiums an der Impfstelle eintretenden pathologischen Veränderungen als ganz derselbe Vorgang anzusehen sind, wie er in den Lungen lungenseuchekranker Rinder stattfindet. Voigtländer kommt zu demselben Schlusse; er meint, daß die Krankheit durch die Impfung nur auf einen wenig wichtigeren Theil als die Lunge übertragen werde und spricht die Ansicht aus, es sei mit der größten Wahrscheinlichkeit die Ansteckungsfähigkeit der Impfstelle für andere gesunde Rinder anzunehmen. Die Impffreunde werden übrigens darin einen Beleg für die Schutzkraft der Impfung erblicken können, denn man hat dieselbe vielfach bezweifelt, weil man die durch die Impfung entstandenen localen und allgemeinen Affectionen nicht für identisch mit der Lungenseuche hielt und somit die Ueberstehung der angeblichen gelinderen Form der Lungenseuche und der Schutz gegen Ansteckung nicht anzunehmen wäre.

In Bezug auf die Schutzkraft der Impfung sprechen sich übrigens die Nachrichten der letzten Jahre aus Belgien, Amerika und Deutschland so günstig aus, daß dieselbe wohl für inficirte Gegenden zu empfehlen ist.

Wir bemerken schließlich noch, daß das von dem landwirthschaftlichen Vereine des Oberbarnimer Kreises errichtete und seit 1841 bestandene Lungenseuche-Beobachtungsinstitut aufgelöst worden ist. Aus dem letzten Berichte heben wir das Folgende hervor: Gesundes Rindvieh, mit der Haut von an Lungenseuche umgestandenen Thieren bedeckt, auf der Haut eingerieben mit dem aus Maul und Nase kranker Thiere ausgeflossenen Schleime oder mit kranken Lungen erkrankte nicht an der Lungenseuche; andere gesunde Thiere, welchen Blut von kranken in die Halsader eingeflößt wurde, wurden ebenfalls von Lungenseuche nicht ergriffen, dagegen trat Ansteckung ein, wenn gesunde mit kranken Thieren in einem Stalle und an einer Krippe standen; Fütterung mit verdorbenem Futter, erfrorenen und stark gekeimten Kartoffeln, mit verschlammtem, vollständig verdorbenem Heu, mit verdorbener oder im Uebermaß gereichter Schlempe erzeugte niemals die Lungenseuche; Impfung schützte vor Ansteckung.

Der Rinderpest ist in den letzten Jahren eine besondere Aufmerksamkeit zugewendet worden, und sind wir auch noch nicht zu einer vollständigen Erkenntniß des Wesens dieser Kranheit gelangt, so hat doch die pathologisch-anatomische Forschung bedeutende Fortschritte gemacht. Während man in England und Holland sich vor einigen Jahren noch der Hoffnung hingegeben hat, diese Krankheit durch Heilmittel erfolgreich bekämpfen zu können, ist man heute nach einem Verluste von vielen Millionen Thalern allgemein daselbst zur Ansicht gelangt, daß die Heilversuche Illusion gewesen sind und hat seine Zuflucht zu den strengen veterinärpolizeilichen Maßregeln genommen, mit welchen man in Preußen, Belgien und anderen Staaten schon seit vielen Jahren die Ausbreitung der Seuche erfolgreich bekämpfte.

Am wichtigsten für den Landwirth ist die rechtzeitige Erkennung der Krankheit, und doch ist diese so leicht nicht, wie manche darauf bezügliche Publicationen glauben machen. Mattigkeit, Abgeschlagenheit, unsichere Bewegung des Hintertheiles, Empfindlichkeit bei dem Drucke auf die Lendenpartie, kurzer dumpfer Husten sind die Symptome, mit welchen die Krankheit zuerst in die Erscheinung tritt, die aber auch bei vielen anderen Krankheiten auftreten. Neumann beobachtete in Rußland eine eigenthümliche nickende resp. zitternde Bewegung des Kopfes, die sich in mehr oder weniger langen Zwischenzeiten wiederholte. In neuester Zeit wird ein besonderes Gewicht auf die Erhöhung der Körpertemperatur gelegt, welche schon vor dem Aufhören der Freßlust eintritt. Während man bei

gesundem Rindvieh eine Körpertemperatur von 30,7°—31,4° R.* findet, steigt sie bei der Rinderpest um 2°—3° — eine Erscheinung, die constant beobachtet worden ist. Da jedoch auch bei vielen anderen Krankheitszuständen die Körpertemperatur sich in dieser Weise erhöht, so darf man auf dieses Symptom allein kein besonderes Gewicht legen, wenn es auch ein bequemer Anhaltspunkt für die Signalisirung der Krankheit ist. Auf ein anderes Symptom machte Dammann aufmerksam, welches derselbe in Holland fast constant vor dem Eintreten jener allgemeinen Krankheitserscheinungen beobachtete. „Es waren das eigenthümliche Veränderungen an der Oberfläche der sichtbaren Schleimhäute, vor Allem an der Unterlippe, dem Zahnfleisch und der Scheide. Neben stärkerer, meist dunkler Röthung, die nicht über größere Partien sich erstreckte, sondern auf einzelne Stellen beschränkt blieb, markirten sich bei genauer Besichtigung in diesen Theilen einzelne kleine mattweiße Stellen, die über die Oberfläche kaum erhaben waren. Auf der Schleimhaut der Nase und des Afters treten diese Veränderungen in gleicher Weise, aber nicht so regelmäßig auf. Die Benutzung dieses Symptoms machte es vielfach möglich, in Ställen, wo sich einzelne rinderpestkranke Thiere befanden, genau vorher zu bestimmen, welche Thiere zunächst offenbar erkranken würden." Nach englischen Beobachtungen tritt diese Schleimhautaffection erst nach und zwar gewöhnlich 2 Tage nach der ersten Erhöhung der Körpertemperatur ein. Die Erkennung der Veränderungen auf der Schleimhaut erfordert im ersten Stadium eine besondere Aufmerksamkeit, später lassen sich dieselben leichter erkennen; sie sind charakteristisch genug, um nicht mit den bei der Maulseuche auftretenden Aphten verwechselt werden zu können. Durch das Auftreten derselben ist allemal die Rinderpest als constatirt zu betrachten, selbst wenn alle anderen Krankheitserscheinungen fehlen. Erhöhte Körpertemperatur neben Abgeschlagenheit, Mattigkeit, Husten, unsicherer Bewegung des Hintertheils u. s. w. sind als ein gefährliches Zeichen zu betrachten, wenn Rinderpestinfection zu befürchten ist, dagegen kann das Vorhandensein der Rinderpest noch nicht dadurch constatirt werden.

Im weiteren Verlauf der Krankheit treten die Erscheinungen eines Fiebers ein; die Pulse nehmen an Zahl zu, werden schwach und klein, der Herzschlag wird immer mehr fühlbar; das Athmen bleibt oft bis zu den letzten Tagen der Krankheit in der Frequenz regelmäßig, oft nimmt die Frequenz des Athmens zu; das Athmen ist aber namentlich in der letzten Zeit mit Stöhnen verbunden, oft treten schließlich Athembeschwerden ein; der Husten wird häufiger und matter; Freßlust und Wiederkauen nehmen

---

* Die Körpertemperatur wird durch 2—3 Zoll tiefes Einführen eines empfindlichen Thermometers in den After gemessen.

ab und hören bald ganz auf; Schwäche und Mattigkeit nehmen immer mehr zu; der Gang wird schleppend; der Rücken ist stark gekrümmt; Zittern des Kopfes, Zuckungen in den Muskeln des Hinterschenkels treten oft schon frühzeitig ein und zeigen sich in den letzten Tagen der Krankheit fast immer; aus der Nase fließt eine Menge gelblichen Schleimes, aus dem Maule ein fadenziehender Schleim; ebenso entleert die Scheide zähen Schleim; der Mist wird immer dünner, später ruhrartig, stinkend, wozu sich Afterzwang und schmerzhaftes Misten gesellt; zuweilen stellt sich zwar keine Ruhr ein, was jedoch als ein gutes Zeichen nicht betrachtet werden darf; in anderen Fällen ist der Mist mit Blut untermischt; der Urin wird dunkler, rothbraun, und nach englischen Beobachtungen in vermehrter Menge abgesetzt; am Rücken zeigen sich öfters Windgeschwülste; auf der Haut und namentlich an der Innenseite der Schenkel, am Euter, am Hodensacke, in der Nähe des Afters und der Scham, sowie am Kinn tritt zuweilen eine Ausschwitzung ein, welche anfänglich ein Schmieriganfühlen der Haut herbei führt und die im Laufe des Tages zu trocknen, hellgelben Schorfen vertrocknet; häufig ist diese Erscheinung mit einem knötchenartigen Ausschlage verbunden, der mit Lostrennung der Epidermis endet und dann wunde und feuchte Stellen auf der Haut erzeugt. Im Verlaufe der Krankheit tritt immer eine schnelle und auffallende Abmagerung ein. Am wesentlichsten für die Rinderpest ist der Verlauf der granulösen Schleimhautentzündung. Die Eingangs erwähnten mattweißen, gelben, wenig erhabenen, mohn- bis hirsekorngroßen härtlichen Knötchen auf der Maulschleimhaut erweichen schnell in der Mitte und verwandeln sich in eine gelblichweiße, fettige, rahmähnliche Masse, so daß sich das Epithelium in Form eines weißgrauen, fettigen, schmierigen Breies abstreifen läßt; jetzt gewahrt man an der Schleimhaut wunde, leicht blutende, stark geröthete Vertiefungen (Excoriationen), deren Boden öfter mit einer eiterähnlichen Masse bedeckt ist. Später erscheint hier die Schleimhaut stellenweise ganz von Epithel entblößt, und statt dessen mit einem gelblichgrauen Schleim oder mit graulichgelben, mehr oder weniger festen und dicken, speckartigen Platten belegt. Aehnlich ist auch der Verlauf auf der Schleimhaut der Scheide, der Nase. Nach D a m m a n n soll vereinzelt der Fall vorkommen, daß die pathologischen Veränderungen der Maul- und Scheidenschleimhaut fehlen. Die Sectionsergebnisse, die für den Fachmann nur Interesse haben, übergehen wir hier, wir wollen nur anführen, daß die Austrocknung der Futtermassen im Psalter (Löserdürre) von D a m m a n n und P ü t z in Holland nicht gefunden worden ist.

Bisher wurde allgemein angenommen, daß die Incubationsperiode, d. h. die Zeit von der Ansteckung bis zum Ausbruch der Krankheit 9 Tage dauere; in neuester Zeit ist jedoch die Ansicht ausgesprochen worden, daß die Incubationsperiode über 9 Tage hinaus gehen könne. D a m m a n n

bemerkt hierzu auf Grund seiner Beobachtungen in Holland: „trotz vielfacher Bemühungen hat es mir nicht gelingen wollen, Belege für die Bejahung dieser Frage zu erlangen, obwohl es in einigen Fällen so zu sein schien. In der Regel entwickelte sich die Krankheit 5—8 Tage nach der stattgehabten Ansteckung."

Die gewöhnliche Annahme, daß Rindvieh, welches die Rinderpest überstanden hat, mindestens für längere Zeit vor der nochmaligen Infection und Erkrankung an Rinderpest geschützt ist, fand auch in Holland ihre Bestätigung, wie Dammann mittheilt. Die hierauf gegründete Idee der Schutzimpfung ist immer noch eine zweifelhafte geblieben. Jessen (Rußland) hat in den fünfziger Jahren Versuche mit der Impfung bei Steppenvieh gemacht; das Erscheinen von Geschwürchen und Narben auf der Maulschleimhaut sieht Jessen als einen Beweis an, daß die Impfung angeschlagen hat und Schutz gewähren wird, wenn auch die geimpften Rinder sonst nicht krank zu sein scheinen. Eine ähnliche Ansicht hat Gamgee (England); die Erfahrungen von Rawitsch scheinen jedoch dagegen zu sprechen, denn er sah trotz den obengenannten Veränderungen der Maulschleimhaut bei geimpftem Steppenvieh später die Rinderpest ausbrechen. Uebrigens würde die Schutzimpfung für Länder, in welchen die Rinderpest nur durch Einschleppung entsteht, keine Bedeutung haben; unter solchen Verhältnissen ist die möglichst schnelle Ausrottung der Seuche und damit die Vertilgung des Ansteckungsstoffes das einzig richtige Mittel.

Im Allgemeinen ist die in England und Holland aufgetretene Rinderpest sehr bösartig gewesen, in manchen Ställen fielen sämmtliche Thiere, in anderen seuchten nur wenige Procente der erkrankten Thiere durch; in Holland haben nach Damman'n's Angaben durchschnittlich 20—25 Proc. durchgeseucht; in manchen Ställen ist jedoch die Krankheit viel günstiger verlaufen und zwar namentlich in England.

Während man in Deutschland allgemein die Heilversuche aufgegeben hat, sind in England und Holland zahlreiche Mittel versucht worden; Kampfer mit Stechapfel, Opium und Salpeter, dann schwefelsaures Chinin mit schwefelsaurem Chinchonin sind als sicher wirkende Mittel empfohlen worden; auch Chlorkupferspiritus mit Chlorkupferräucherungen — Chloroform — Chlorräucherungen und viele andere Mittel sollen geholfen haben. Auf die Nachrichten über die günstige Wirkung eines Mittels, selbst wenn sie von ehrenwerthen Männern herrühren, ist nie viel Gewicht zu legen, denn der natürliche günstige Verlauf der Krankheit wird in der Regel dem eben gegebenen Mittel zugeschrieben; zudem wird oft genug irgend eine andere Krankheit als Rinderpest angesehen, behandelt und curirt, was dem nicht sehr aufmerksamen Beobachter, namentlich wenn er die Rinderpest

befürchtet, leicht passiren kann. — Das beste Vertilgungsmittel der Rinderpest bleibt die Keule und strenge veterinärpolizeiliche Maßregeln.

Von dem Ansteckungsstoffe der Rinderpest glaubt Beale, daß er nicht in dem Sinne flüchtig genannt werden dürfe, als wäre derselbe in Dunstform zugegen, sondern daß derselbe, wie auch bei anderen ansteckenden Krankheiten, ein fester, selbstständiger lebendiger Keim sei, der von Körpertheil zu Körpertheil, von einem Individuum zum andern fortgepflanzt wird. Diese Keime setzen sich auf der Schleimhautoberfläche fest, vermehren sich daselbst sehr schnell, dringen in's Blut ein, bewirken in demselben die Zersetzung der Blutkörperchen, durch welche die allgemeinen auch das Nervensystem betreffenden Krankheitserscheinungen hervorgerufen werden. Auf den Schleimhäuten bilden sich die Keime wieder von Neuem und werden von hier aus auf andere Thiere übertragen.

Daß die Rinderpest auch auf Schafe und Ziegen übergehen kann, ist jetzt mit Sicherheit festgestellt; nach Wcewolodow sollen alle Wiederkäuer, selbst das Kameel für dieselbe empfänglich sein, nur bei dem Büffel soll die Empfänglichkeit eine sehr geringe sein. Im zoologischen Garten in Paris wurden außer Wiederkäuern auch Dickhäuter afficirt.

Die pathologisch-anatomischen Forschungen über Rinderpest haben in den letzten Jahren zu manchen interessanten Resultaten geführt; es kann hier jedoch nicht der Ort sein, darauf einzugehen, und müssen wir den dafür sich interessirenden Landwirth auf die Fachliteratur verweisen (u. A. Anacker's Thierarzt, Jahrgang 1866 und 1867, die verschiedenen Artikel über Rinderpest). Eine besonders empfehlenswerthe Schrift über Rinderpest ist C. Müller's „Die Rinderpest in Thüringen und Franken im Jahre 1867. Mit besonderer Berücksichtigung und kritischer Beleuchtung der Abwehr- und Tilgungsmaßregeln nach eigenen Erfahrungen bearbeitet &c. Berlin, Hirschwald."

Die Knochenbrüchigkeit hat vielfach Gelegenheit zu Untersuchungen gegeben, und namentlich ist es der Kreisthierarzt Anacker, welcher durch seine zahlreichen Beobachtungen über diese Krankheit und durch mikroskopische Untersuchungen das Wesen und die Ursachen aufgeklärt hat. Nach Anacker ist das Leiden Anfangs ein Muskelrheumatismus, der sich durch wechselndes Lahmgehen auf allen vier Beinen kund giebt; mit der Zunahme des Allgemeinleidens tritt später eine degenerative Entzündung der Knochenhaut und des Knochens ein, die zur Brüchigkeit des Knochens führt. Von der äußeren Knochenhaut geht die Entzündung zunächst nur auf die schwammige Knochensubstanz (der platten Knochen und der Gelenkstücke der Röhrenknochen), viel später erst auf die innere Knochenhaut und auf die Rindenschicht der Röhrenknochen über. Die schwammigen Knochenpartien erscheinen alsdann äußerst blutreich, die Ernährungs-

gefäße sind derart mit Blut überfüllt, daß es stellenweise zu Gefäßzerreißungen kommt. Die Knochenzellen vermehren sich, dabei lösen sich später die Knochenkörperchen auf und an ihre Stelle treten Markzellen und Fettkugeln; die Intercellularsubstanz erweicht zu einer gelatinösen, schleimigen Masse, es bildet sich Markgewebe. Die äußere Knochenhaut der Röhrenknochen sondert noch lange ein ganz normales Knochengewebe ab, so daß sich regelmäßige Knochenschichten unter ihm ablagern — ein Beweis, daß es den Knochen nicht an Kalkzufuhr fehlt. In den Röhrenknochen (mit Ausnahme ihrer Gelenkenden) degeneriren vorzugsweise die Knochenkörperchen, während die Grundsubstanz lange verschont bleibt. Später lösen Knochenkörperchen und Grundsubstanz sich von der Markhöhle aus auf und zwar stärker, als von der äußeren Knochenhaut der Knochen nachwächst, wodurch die Wand des Knochens immer dünner wird, ohne eine relativ beträchtliche Einbuße an Kalksalzen zu erleiden. Schließlich trennt sich die äußere Knochenhaut von dem Knochen ab, die Ernährung desselben hört auf, er wird kreideweiß und spröde. Durch die Degeneration der anatomischen Elemente wird der Knochen porös. „Von einer geringeren oder ganz sistirten Kalkzufuhr nach den Knochen hin, sagt Anacker, kann somit keine Rede sein; schon der bloße Augenschein spricht dagegen, der Knochen ist meist noch fest und spröde. Auch in weit vorgerückter Krankheit, in der der Knochen eine Abnormität in seiner Continuität dadurch bekundet, daß er bei Schlägen leicht zusammenbricht, differirt der Kalkgehalt sehr unerheblich, denn fast allein die Knochenzellen sind degenerirt, der Kalk liegt gleichsam nur noch in Schichten lose neben einander, er entbehrt seines organischen Bindemittels, das Gewebe hat dadurch seinen specifischen Charakter und seine Tenacität verloren." Je nachdem die Degeneration des Knochengewebes mehr oder weniger vorangeschritten ist, wird die chemische Zusammensetzung der Knochensubstanz eine verschiedene sein; Kalksalze werden aufgelöst, proteïn- und leimgebende Substanz verfallen der fettigen Degeneration und werden sonstwie zersetzt, aufgelöst; diese aufgelösten Substanzen werden aus dem Knochen, in's Blut übergehend, fortwandern; demgemäß muß die chemische Analyse eine verschiedene Zusammensetzung der Knochensubstanz zeigen. Wie Anacker anführt, fand Bibra die Knochen von an Knochenbrüchigkeit leidenden Thieren in ihrer Zusammensetzung nicht merklich abweichend von gesunden Knochen: Lucanus fand sie reicher an Fett, ärmer an Leimsubstanz und Kalksalzen: Grouven fand keine merkliche Abweichung, Bagge ebenfalls, Anacker etwas geringeren Kalk- und bedeutend größeren Wassergehalt. Wir schalten hier ein, daß Rob. Hoffmann neuerdings einen bedeutend verminderten Stickstoffgehalt ohne Verminderung der Kalksalze fand.

Anacker erblickt die Ursache der Knochenbrüchigkeit in Erkältungen,

weshalb sie auch immer dort auftritt, wo klimatische und örtliche Verhältnisse wiederholte Erkältungen herbeiführen, wo der tägliche Temperaturwechsel ein greller ist, wie an hochgelegenen Orten, oder wo feuchtes, nasses Wetter mit trockner Kälte wechselt, oder an feuchten, sumpfigen Orten. Wesentlich befördernd wirken schlechte, zugige Stallungen mit nassem Boden und schlechter, nasser Streu. Das Futter hat keinen directen Einfluß auf die Erzeugung der Knochenbrüchigkeit, jedoch macht die schlechte Körperconstitution bei schlechter und mangelhafter Fütterung die Thiere zu Rheumatismen mehr geneigt. „Futterstoffe, Lactation, Trächtigkeit dürfen nur dann als Gelegenheitsursachen der Knochenbrüchigkeit gelten, wenn gleichzeitig das wesentliche Moment, nämlich eine Diathesis rheumatica, vorhanden ist.“ Wenn, wie vielfach gefunden wurde, bei dem Weidgange auf feuchten, sumpfigen Wiesen die Knochenbrüchigkeit eintritt, so ist nicht den dort wachsenden sauren Gräsern, sondern den dort leicht eintretenden Erkältungen die Ursache zuzuschreiben. Daß auch gut genährte Thiere davon befallen werden können, haben Dengler und Göttelmann im Elsaß vielfach beobachtet; selbstverständlich kann hier nur von den ersten rheumatischen Affectionen die Rede sein. Daher erklärt es sich auch, daß Fischer in der Schweiz trotz Bodenmelioration, Entsumpfung und gutem Futter die Knochenbrüchigkeit auftreten sah, wo sie vor diesen Veränderungen und bei schlechtem Futter existirt hatte. Daß Mangel an Kalk in den Futterstoffen, wie dies bisher vielfach Ansicht war, die Ursache dieses Leidens sein soll, verneint Anacker ganz entschieden, und dieser Ansicht wird Jeder beistimmen müssen, der die Beobachtungen über diese Krankheit und namentlich die pathologisch-anatomischen Untersuchungen Anacker's zu interpretiren vermag. Es tritt zwar die Knochenbrüchigkeit am häufigsten in Jahren auf, die Mißwachs haben; aber das beweist noch nicht, daß schlechte Ernährung die Hauptursache ist, es kann dieselbe vielmehr als Nebenursache wirken, während die Hauptursache in den atmosphärischen Verhältnissen liegt, welche den Pflanzenwuchs verhinderten und bei den Thieren Erkältungen herbeiführten. Fuchs (Karlsruhe) sucht die Ursache in proteïnarmen Nährstoffen, ebenfalls Rob. Hoffmann, auf die Resultate seiner chemischen Untersuchung gestützt — wir brauchen wohl kaum daran zu erinnern, daß die chemische Analyse allein für die Beurtheilung des pathologischen Wesens der Krankheit nicht ausreichend ist.

Zur Verhütung der Krankheit sind die schädlichen Einflüsse des Klimas zu neutralisiren: Schutz der Stallungen gegen Nord- und Nordostwinde durch Baumanpflanzungen, gute Bauart, namentlich müssen die Fenster und Thüren gegen Süden liegen, reichliche trockne Streu, Vermeidung des Weidganges auf sumpfigem Terrain. Die Behandlung der erkrankten Thiere hat nur so lange Aussicht auf Erfolg als die Knochen-

degeneration noch nicht weit vorangeschritten ist; die Hautthätigkeit belebende Mittel, häufige Bewegung bei gutem Wetter, flüchtige und scharfe Einreibungen in die Haut und auf die Knochenauftreibungen an den Gelenken werden empfohlen. Von der Fütterung mit Kalksalzen ist nichts zu erwarten.

Die Lecksenche wird vielfach als eine Begleiterin der Knochenbrüchigkeit angesehen. So hält Roloff dieselbe nicht für eine besondere Krankheit, sondern für ein Symptom der Knochenbrüchigkeit; als selbstständiges Leiden trete sie nur scheinbar auf, wenn nämlich die Knochenbrüchigkeit durch Geringfügigkeit der veranlassenden Ursachen oder durch Veränderung der Fütterung nicht zur vollständigen Entwickelung gelangt. Mangel an alkalischen und Kalksalzen im Futter sei die Ursache, weshalb sie auch gleichzeitig mit der Knochenbrüchigkeit vorkomme. Anacker sagt über diesen Gegenstand: „die Lecksucht muß wohl von der Osteitis (Knochenbrüchigkeit) unterschieden werden; die beiden Leiden sind nicht identisch, sie können sich nur mit einander compliciren. Ich habe bereits eine große Zahl knochenbrüchiger Thiere beobachtet, die nie an Lecksucht litten, hingegen lecksüchtige Thiere, bei denen es nie zu Fracturen (Knochenbrüchen) kam.“ Rychner, gewiß einer der bedeutendsten Bujatriker, hat früher schon, auf seine Beobachtungen gestützt, dieselbe Ansicht ausgesprochen. Mangelhafte Ernährung, namentlich Fütterung mit sauren Gräsern, harten Waldgräsern oder mit Heu von solchen Pflanzen, mit Baumlaub, vielleicht Mangel an Kali- und Kalksalzen darf man als die Ursache dieser Krankheit ansehen. Aus diesem Grunde empfiehlt Roloff Knochenmehl und überhaupt kalkreiches Futter als Heilmittel.

Die Schlempemauke, eine Fußkrankheit des Rindviehes in Wirthschaften, welche mit Brennereien verbunden sind, ist in den letzten Jahren vielfach beobachtet worden. Oberhalb des Hufes, etwa 6 Zoll hoch, wird der Fuß zunächst heiß, dann feurig und später wund; die Wundstellen gehen in Eiterung über, diese verbreitet sich unter den Huf (auf die Weichtheile des Hufes) und schließlich fällt derselbe nicht selten ab, worauf der Tod des Thieres in der Regel unvermeidlich, jedenfalls aber die Tödtung bei guter Zeit räthlich ist. So berichtet Rittergutsbesitzer Sombart über dieses Leiden. Unter welchen Bedingungen die Branntweinschlempe dieses Leiden erzeugt, ist noch nicht klar geworden; Sombart hält es für möglich, daß Reichthum an Ammoniaksalzen (in Folge des Kartoffelbaues in frischer Stallmistdüngung) die Ursache sei; Thierarzt Bräuer sucht dieselbe in dem an die Schlempe abgegebenen Fuselöl. Sombart gab als Vorbeugungs- und Heilmittel täglich 6 Loth trocknen gebrannten Kalk pro Haupt in die Schlempe. Auf der Generalversammlung des landw. Centralvereins zu Potsdam wurde berichtet, daß der

Zusatz von 40 Pfd. gelöschtem Kalk zu der Schlempe von 6 Wispel Kartoffeln sich als gutes Präservativ gegen die Schlempemauke bewährt habe. Weiter wurde daselbst bemerkt, daß auf 1000 Pfd. Lebendgewicht täglich höchstens die Schlempe von 50 Pfd. Kartoffeln gefüttert werden dürfe, daß ein Zusatz von Oelkuchen sehr vortheilhaft, und daß im Falle des Ausbruches der Krankheit sofortiger Futterwechsel geboten erscheine.

Bei Hornbrüchen, bei welchen der Stirnzapfen entblöst wird, macht die Anbringung einer Bandage und kalter Umschläge oft viel Schwierigkeit, es ist deßhalb angenehm in dem von Glocke empfohlenen Collodium saturninum (Collodium mit Bleizuckerauflösung) ein Mittel gefunden zu haben, welches Bandage und Umschläge überflüssig macht. Nachdem der Stirnzapfen von dem anklebenden Blute gereinigt worden ist, wird das genannte Mittel so lange auf die entblößten Flächen aufgestrichen, bis sich eine gelbliche etwa 1 Linie dicke Haut gebildet hat. Das Bestreichen kann an den folgenden Tagen noch einige Mal wiederholt werden, um etwaige Mängel in dem Ueberzuge auszubessern.

Zur Beseitigung der Aufblähung wird bekanntlich der Salmiakgeist vielfach empfohlen und angewendet. Derselbe absorbirt zwar einen Theil der Pansengase, allein er vermehrt als alkalische Substanz auch die Gasentwicklung aus den Futterstoffen, und deshalb erklärt es sich, daß bei Anwendung dieses Mittels für sich oder in Verbindung mit Steinöl häufig die Aufblähung nach einer anfänglichen Verminderung wieder zunimmt und schließlich zum Troicar gegriffen werden muß. Planer hat schon vor mehreren Jahren gezeigt, daß durch alkalische, säurebindende Stoffe die Entwicklung von Gasen im Magen aus den Futterstoffen herbeigeführt wird, während Säuren die Gasentwicklung verhindern oder vermindern. Als ein besser wirkendes Mittel ist in neuester Zeit das Steinöl mit Essig vermischt empfohlen worden, ein Eßlöffel von ersterem mit $1/2$—1 Schoppen Essig, wenn nöthig 1 oder 2 mal wiederholt. Das Steinöl bewirkt, wie bekannt, Aufstoßen und damit Gasentleerung, der Essig sistirt die Gasentwicklung. Der häufig in Anwendung gebrachte gebrannte Kalk ist ebenfalls zu meiden.

Die Schlundverstopfung in Folge des Steckenbleibens von Rüben, Kartoffeln, Grasballen u. s. w. ist eine recht lästige Erscheinung, und führt oftmals die Nothwendigkeit herbei, das Thier zu schlachten. Gewöhnlich wird versucht, den steckengebliebenen Gegenstand mit der Schlundröhre, mit einem Peitschenstiele hinab zu stoßen, was häufig genug nicht zum Ziele führt, und schwere Verletzung des Schlundes zur Folge hat. Ein Mittel, was mehrere Thierärzte stets als sicher wirkend gefunden haben und was namentlich auch dem Landwirthe zu empfehlen ist, das ist — das Nichtsthun. Die durch Bewegung des Magens und

Schlundes nach oben geführten. Magensäfte erweichen die Pflanzensubstanz und lösen dieselbe von außen nach innen fortschreitend auf; dabei hört sehr bald die durch den fremden Körper hervorgerufene Contraction des Schlundes auf, die durch das mechanische Hinunterstoßen nur noch vermehrt wird, und in 6—12 Stunden geht der fremde Körper von selbst hinunter. Nur wenn der Schlund so vollständig durch den steckengebliebenen Körper geschlossen ist, daß keine Gase an ihm vorbeigehen können und in Folge dessen Aufblähung eintritt, ist es nöthig ein Troicar in den Pansen (gerade wie beim Pansenstich) einzustechen, und die Troicarhülse so lange liegen zu lassen, bis der Schlund wieder wegsam ist. In einem solchen Falle ist die künstliche Entfernung des Körpers aus dem Schlunde, wenn sie überhaupt gelingt, mit schweren Verletzungen verknüpft.

Schafkrankheiten.

Schafpocken. Es ist statistisch nachgewiesen, daß in den Provinzen Preußen, Brandenburg, Pommern, Posen, die Schafpocken nicht bloß am häufigsten auftreten, sondern sogar eine stationäre Krankheit geworden sind, während sie in anderen Provinzen und selbst in dem schafreichen Schlesien sehr selten vorkommen. Der Departementsthierarzt Lüthens sucht die Ursache dieser Erscheinung in der Schutzimpfung, welche in den erstgenannten Provinzen allgemein ausgeführt wird, und das Pockencontagium conservirt. Daß von den Impfstätten aus die Krankheit in nicht geimpfte Schäfereien verschleppt wird, hat Lüthens in Pommern zu beobachten Gelegenheit gehabt und ist auch von Anderen beobachtet worden. Anderntheils ist es eine ausgemachte Sache, daß in denjenigen Provinzen, in welchen die Schutzimpfung gar nicht oder nur sehr vereinzelt vorgenommen wird, Pockenausbrüche in nicht geimpften Herden sehr selten vorkommen. In Schlesien kommen Schutzimpfungen im Allgemeinen wenig, im Reg.-Bez. Oppeln gar nicht zur Anwendung; in der genannten Provinz kommt die Krankheit nach älteren Beobachtungen etwa von 8 zu 8 Jahren einmal vor, im Reg.-Bez. Oppeln ist sie schon seit 12 Jahren nicht mehr beobachtet worden. Lüthens hält es für möglich, daß die Schafpocken sich sporadisch, d. h. von selbst entwickeln können, daß dies aber selten geschehe. Da die Schutzimpfung zur Erhaltung des Contagiums beiträgt und die Verschleppung der Pocken von geimpften Herden stets zu befürchten ist, empfiehlt Lüthens ein Verbot gegen die Schutzimpfung; dagegen empfiehlt er die Nothimpfung dann, wenn einmal, sei es durch spontane Entstehung oder durch Einschleppung, die Pocken in einer Schäferei ausbrechen. Selbstverständlich ist dabei durch strenge veterinär-polizeiliche Maßregeln dafür zu sorgen, daß von der inficirten Herde aus eine Ver-

schleppung unmöglich wird. (Ausführlich ist dieser Gegenstand in den Preuß. Annalen der Landwirthschaft 1867 Heft IV besprochen worden).

In der Lymphe von Schafpocken, welche in Glasröhrchen aufbewahrt worden war, haben Hallier und Zürn eine große Zahl lebhaft sich bewegender sehr kleiner Schwärmer und äußerst zarter Gliederfäden, in deren Gliedern je ein dunkler Kern, den Schwärmern ähnlich, enthalten war, gefunden. Die anatomische Untersuchung von noch nicht völlig ausgebildeten Schafpocken ergab, daß das ganze Gewebe von kleinen Kernzellen (schwärmenden Mikrococcuszellen) erfüllt war. Die verschiedenen Elemente der Oberhaut zeigten in großer Menge diese Kerne und äußerst feine Pilzfäden. Die Genannten werden durch Culturversuche Aufschluß darüber suchen, ob diese Pflanzengebilde zum Krankheitsprozeß der Pocken in irgend einer Beziehung stehen. Auch in der Kuhpockenlymphe fanden sie ähnliche Gebilde wie in der Schafpockenlymphe.

Die Lämmerlähme und einige ihr verwandte Krankheiten hat Mai einer eingehenden Beleuchtung unterworfen, wodurch die Diagnose derselben exacter, das Wesen und die ursächlichen Verhältnisse klarer geworden sind. Ausführlich auf die interessante Arbeit Mai's einzugehen, würde uns zu weit auf das Gebiet der thierärztlichen Wissenschaft führen; wir werden nur das Wichtigste mit einigen Worten hervorheben können, und verweisen im Uebrigen auf die Originalquelle (Jahrbuch der Viehzucht 1867, B. I.)

Mai unterscheidet vier Formen der Lähme. Die gutartige oder gastrisch-rheumatische Lähme tritt unter den bekannten Erscheinungen der Lähme auf. Bei der krampfhaften Lähme gesellt sich zu den gewöhnlichen Erscheinungen der Lähme ein Krampf in den Halsmuskeln, wobei Kopf und Hals nach einer Seite oder nach hinten gedreht ist und in dieser Stellung erhalten wird, oder der Krampf befällt die Rückenmuskel und verbreitet sich von hier auf die Vorder- oder Hinterbeine, wodurch diese steif sind; oft tritt der Krampf auch als erste Erscheinung auf. Bei der 3. Form, der apoplektischen und convulsivischen Lähme, gesellen sich zu den allgemeinen Erscheinungen Zuckungen über den ganzen Körper; und die 4. Form, die metastatische Lähme, zeigt als besondere Krankheitserscheinungen Anschwellungen der Gelenke. Zuweilen treten gleichzeitig mit der Lähme Entzündung der Lungen, Entartungen der Gekrösdrüsen, der Leber, des Darmcanals u. s. w. auf. In Bezug auf die Anlage zur Lähme bemerkt Mai, daß die edlen Schafrassen und namentlich die zarten Electoral-Thiere am meisten zur Lähme disponiren, dann aber auch die Zwillingslämmer, die Lämmer von alten kränklichen Müttern, namentlich wenn dieselben spät lammten. Daß die Krankheit erblich sei, wie Einige behaupten, ist nach den Beobachtungen Mai's nicht anzunehmen. Zu den Ursachen zählt

Mai zunächst die Winterlammung, „während welcher vielerlei Momente zusammen wirken, welche die Mütter und Lämmer schwächen, die Milch der Mutter keine vollkommen normale Beschaffenheit gewinnen und die Verdauungs- und Nerventhätigkeit davon alteriren lassen". In zweiter Linie wird die Frühjahrslammung mit ihrem fortwährend und oftmals eintretenden Wechsel zwischen Trocken- und Weidefutter beschuldigt, zumal in Gegenden, die eine hohe, dem Winde ausgesetzte Lage haben, Gegenden, die im Frühjahr kalt und naß sind. Zu den veranlassenden Ursachen zählt Mai außer den ungünstigen klimatischen Verhältnissen und schlechten Stallungen, verdorbenes Futter, unpassendes Futter (Kartoffeln oder Kartoffelschlempe) und sehr proteïnreiches, starknährendes Futter. In letzter Beziehung erinnert Mai an die Beobachtungen Jakobs' und die Untersuchungen Grouven's, welche ergeben haben, daß die Milch von reichlich genährten Müttern, welche lähmekranke Lämmer hatten, um $^1/_3$ mehr Trockensubstanz enthielt als die der Mütter mit gesunden Lämmern. Das pathologische Wesen der Lähme sucht Mai zunächst in Verdauungsstörungen in Folge abnormer Milch, des zurückgebliebenen Darmpeches, in Folge von Erkältung oder in der Zusammenwirkung beider Ursachen; es treten entzündliche Reizungen des Darmes mit Verstopfung ein, die durch Reflexwirkung im Rückenmark das allgemeine Leiden hervorrufen, die sich in schlimmen Fällen auf das Gehirn fortpflanzen und dann die nervösen Erscheinungen der krampfhaften und apoplektischen Lähme zur Folge haben.

Der Rheumatismus der Lämmer ist mit der Lähme sehr ähnlich; ohne wesentliche Vorboten tritt eine eigenthümliche Steifheit der Gliedmaßen ein, welche leicht mit der Lähme verwechselt werden kann, sich aber von dieser dadurch unterscheidet, daß sie bei älteren Lämmern auftritt (während die Lähme jüngere, wenig über 5 Wochen alte Lämmer befällt) und in der Regel keine Verdauungsstörungen (keine Verstopfung) zugegen ist; auch ist die Freßlust weniger gestört. Bei fortschreitendem Leiden wird die Steifheit immer bedeutender, es treten wesentliche Störungen des Allgemeinbefindens ein; es findet sich oft Durchfall ein, wenn er noch nicht zugegen war; die Thiere magern ab, bekommen Zuckungen u. s. w. und können leicht zu Grunde gehen. Daß hier Erkältungen die Ursache sind, braucht wohl kaum bemerkt zu werden.

Der Starrkrampf der Lämmer, welcher nach Mai's Beobachtungen nicht selten bei feinen Merinolämmern in dem Alter von 2—8 Wochen, aber auch bei Jährlingen vorkommt, zeigt sich unter fast ähnlichen Erscheinungen wie die krampfhafte Lähme, und wird wohl meistens damit verwechselt werden. Erkältungen werden die Ursache dieses Leidens sein, doch sah Mai dasselbe auch nach Verfütterung von modrigem und schimm-

lichem Heu eintreten. Auch die Wäsche bei kaltem Wetter, wenn die Thiere der Einwirkung desselben zu lange ausgesetzt bleiben, wird beschuldigt. Wundstarrkrampf zeigt sich zuweilen nach der Castration und der Pockenimpfung.

Die Drehkrankheit der Schafe ist von Fürstenberg (Eldena) zum Gegenstande neuer Untersuchungen gemacht worden; es handelte sich dabei vorzugsweise um den Weg, welchen die der Krankheit zu Grunde liegenden Entozooen aus dem Darme in die Gehirnhöhle machen. Daß die Drehkrankheit durch Einwanderung von Entozooen hervor gebracht werde, steht unter Fachmännern schon seit Jahren so entschieden fest, daß es neuer Beweise gar nicht bedarf, wenn auch ein Landwirth von distinguirter Stellung in der Versammlung der hervorragendsten Landwirthe des Landes diese Sache nicht als bewiesen erachtete und seine eigenen Erfahrungen als Schafzüchter dagegen anführte, d. h. Erfahrungen, die weiter nichts zu beweisen vermochten, als daß er drehkranke und gesunde Schafe züchtete. Es ist schon früher von Küchenmeister, Haubner, Leisering und Anderen durch Fütterung von Lämmern mit reifen Gliedern des Hundebandwurmes (Taenia Coenurus) die Drehkrankheit erzeugt worden. Diese Bandwurmglieder enthalten Eier mit reifen Embryonen, die im Darme frei werden und sich auf Wanderung begeben, theilweise in's Gehirn gelangen und sich dort zu den bekannten Blasenwürmern entwickeln; gelangen die entwickelten Blasenwürmer nach dem Tode ihres Wirthes wieder in den Darm des Hundes, so entwickeln sie sich daselbst zum Bandwurme. Man hat vielfach angenommen, daß die Embryonen in das Blut gelangten und mit diesem nach dem Gehirne geführt würden; physiologisch war die Annahme nicht begründet, und Fürstenberg hat nun gezeigt, daß die pathologisch anatomischen Erscheinungen dagegen sprechen, während aus seinen Untersuchungen hervorgeht, daß die Embryonen ihren Weg durch das Bindegewebe nehmen. Die Embryonen durchbohren die Darmwand, wandern im Bindegewebe und namentlich in dem die Gefäße und Nerven umgebenden Bindegewebe weiter, treten an der unteren Fläche der Gehirnhöhle durch Oeffnungen, welche den Gefäßen und Nerven zum Durchtritt dienen, in dieselbe, und bewegen sich auf der Oberfläche der Gehirns an dessen obere Seite, wo sie zum Blasenwurme ausgebildet werden. Eine andere Ansicht über die Wanderung und das Leben der Embryonen hat Fürstenberg als unbegründet erwiesen. Die Infection der Lämmer erfolgt in der Regel auf der Weide, wo Hunde die Glieder des Bandwurms absetzen und die Pflanzen damit verunreinigen. Die Absetzung des Bandwurmes oder von Bandwurmgliedern erfolgt niemals mit dem Koth, vielmehr werden dieselben für sich entleert; und oftmals kommt es vor, daß der Hund den Bandwurm fußlang aus dem After heraushängen hat, denselben über die Weide schleift und so in ausgedehnter

Weise die Pflanzen inficirt. Wenn es vorzugsweise junge Thiere sind, welche von der Drehkrankheit befallen werden, so hat das nach Fürstenberg seinen Grund in dem Umstande, daß dieselben die Nahrung ohne Prüfung aufnehmen und daß bei den älteren Thieren durch die größere Festigkeit der Gewebe die Durchbohrung des Darmes und die Bewegung der Embryonen im Bindegewebe schwieriger gemacht wird. In nassen Jahren herrscht die Krankheit häufiger als in trocknen, weil durch die Feuchtigkeit die Austrocknung der Embryonen, die bei trockner, warmer Witterung den Tod derselben herbeiführt, verhindert wird. Befreiung der Hunde vom Bandwurme, Verhütung der Wiedererzeugung des Bandwurmes, indem das Fleisch und besonders der Kopf drehkranker Schafe nicht an Hunde verfüttert wird: das sind die Mittel, die Drehkrankheit aus einer Herde zu entfernen; eine sichere Ausrottung ist indeß nur möglich, wenn in einem größeren Weidebezirke gleichzeitig bei allen mit Drehkrankheit behafteten Herden vorgegangen und so es unmöglich wird, daß eine gesunde Herde durch den Hund einer kranken Herde inficirt wird.

In neuester Zeit ist die Heilung der drehkranken Schafe durch Troicariren mehrfach wieder empfohlen worden; es wird nämlich ein eigens dazu construirtes Troicar an derjenigen Stelle, wo man den Blasenwurm vermuthet, eingestochen; ist die Blase getroffen, so fließt nach dem Herausziehen des Stiletts eine wässerige Flüssigkeit aus; Zehden saugt darauf mit einer Spritze die Flüssigkeit ganz aus, entfernt alsdann die Troicarröhre, geht mit der Spritze ein und sucht durch vorsichtiges Saugen die Blase mit einem Zipfel an die Oberfläche zu ziehen, zieht sie mit den Fingern oder einer Pincette vollständig heraus und schließt die Wunde mit Collodium. Zehden hat günstige Erfolge erzielt; er verlor etwa 13—14 Proc. Diese Operation hat nur Aussicht auf Erfolg, wenn die Blase oberflächlich liegt; es ist dabei die Schädeldecke an der Stelle, wo die Blase liegt, dünner geworden, und durch Druck auf den Schädel, welcher den Thieren Schmerz verursacht, läßt sich der Ort der Blase finden. Liegt die Blase tiefer, etwa in den Gehirnventrikeln, so ist von der Operation nicht viel zu erwarten. Da sich unter diesen Verhältnissen der Ort der Blase nicht sicher bestimmen läßt, muß an einigen Stellen das Troicar eingebohrt werden, oder es wird nach der Störig'schen Methode, die jetzt von John Lehmann wieder aufgenommen worden ist, ein dünnes Troicar eingebohrt und mit einem längeren Stilett durch die Troicarröhre eingegangen und in verschiedenen Richtungen in das große Gehirn gestochen, wobei man bei jedem Stich sieht, ob Flüssigkeit nachgeflossen kommt. Ausführliches über die Zehden'sche Methode findet man in Krocker's landw. Centralblatte 1866, Juni.

Eine Lungenentzündung durch Parasiten beobachtete Roloff, die mit Niesen, Husten, Röthung der Bindehaut des Auges u. s. w. begann, sich bald als eine bronchiale Lungenentzündung zeigte und viele Schafe wegraffte. Bei der Obduction fand sich die Schleimhaut der Luftröhre und Bronchien brandig und zeigte eine große Menge pflanzlicher Organismen — Vibrio Bacillus. Am Tage vor dem ersten Auftreten der Krankheit war der Mist des Schafstalles mit ungefähr 60 Eimern alter Kuhstalljauche übergossen worden, die ebenfalls reich an Vibrio Bacillus und anderen Vibrionen war. Roloff hält es für sehr wahrscheinlich, daß die in der Jauche enthaltenen Organismen die Lungenentzündung hervorgerufen haben, indem sie auf die Schleimhaut der Nase und Lunge übergegangen sind. Eine andere Ursache war nicht aufzufinden und als die Thiere aus dem Stalle entfernt worden waren, genasen die Kranken und neue Erkrankungen kamen nicht mehr vor.

Schweinekrankheiten.

Mastdarmvorfall bei Ferkeln. Bekanntlich leiden die Ferkeln kurze Zeit nach dem Absetzen sehr häufig an einem Vorfalle des Mastdarmes, dessen Ursache in dem plötzlichen Uebergange von der Muttermilch zu anderen Nahrungsmitteln, wodurch Verstopfung herbeigeführt wird, zu suchen ist. Gelingt es nicht diesen Vorfall zu beseitigen, so gehen in der Regel die Thiere zu Grunde. Fabricius benutzt schon seit längerer Zeit hierzu das Zuheften des Afters mit günstigem Erfolge. Nach der Reinigung und dem Zurückbringen des Mastdarmes, legt er auf den After einen Wergbausch, zieht mit einer krummen Heftnadel oder mit einer in einer Flamme krumm gebogenen Stopfnadel ein schmales Band in der Mitte des Afters durch dessen Ränder über den Wergbausch hinweg und bindet mit einer Schleife die Enden des Heftbandes zusammen. Nach höchstens 12 Stunden wird die Schleife geöffnet und der Wergbausch entfernt, damit das Thier misten kann. Findet man, daß nach dieser Zeit der Mastdarm nicht wieder hervortritt, so entfernt man die Hefte; im entgegengesetzten Falle legt man einen neuen Wergbausch auf und bindet die Enden des Heftfadens wieder zusammen. Von Zeit zu Zeit muß dann wieder geöffnet werden.

Parasiten des Schweines. Neben Entozooen — Bandwurmfinne und Trichine — scheinen die Muskeln oder das Fleisch des Schweines auch noch pflanzliche Parasiten zu beherbergen. Die schon länger bekannten Miescher'schen Schläuche in den Muskelfasern des Schweines hat Jul. Kühn untersucht; dieselben zeigen eine feine structurlose Membran, welche große runde Zellen umschließt, deren jede mit kleinen, kugeligen, bei dem

Freiwerden aus der Zelle länglich nierenförmigen Körperchen gefüllt ist. Kühn rechnet diese Schläuche zu den Mykophyten und nennt sie Synchytrium mischerianum. Ueber die Entstehungsweise und Einwanderung dieser Parasiten, die übrigens auch häufig im Fleisch anderer Thiere (Rind, Haushuhn) und jüngst in dem Schlundmuskel bei kranken Schafen gefunden wurden, ist noch nichts bekannt.

Concretionen im Schweinefleische, weiß, hart, kalkähnlich, von punktförmiger Größe bis zu 2 Linien Länge und 1 Linie Dicke, fand Virchow im Fleische geräucherter Schinken und wurden von ihm als aus Guanin (ein der Harnsäure und dem Sarkin verwandter Stoff) bestehend erkannt; da Virchow auch an den Gelenken des betreffenden Schinken diese Concretionen sah, erklärte er dieselben als von einer, der Gicht des Menschen ähnlichen Krankheit, der Guaningicht herrührend betrachten zu müssen. Auch Gurlt, Bruch, Meyer haben dieselben in geräuchertem Schinken gefunden; Leisering fand dieselben 6 Mal. Meyer glaubt sie nicht als ein Krankheitsproduct betrachten zu dürfen, er hält vielmehr dafür, daß dieselben in Folge des Pökelns durch Umbildung der Muskelfaser entstanden sind, wofür auch der Umstand spricht, daß sie noch nicht in frischem Fleische gesunder oder kranker Thiere gefunden worden sind.

Milzbrand.

Keine andere Thierkrankheit ist so verbreitet wie der Milzbrand; er kommt nicht nur in allen Weltgegenden vor, sondern vermag auch — wie es scheint — alle Herbi- und Omnivoren zu befallen, und namentlich bei unseren Hausthieren tritt er häufig und unter den verschiedensten Formen auf. Bei den Schweinen als Antraxbräune und Rothlauf, bei dem Schafe als Blutseuche, bei dem Rindvieh als Milzbrandfieber, als Apoplexie, als Karbunkel u. s. w., bei dem Pferde als Milzbrandfieber, als Beulenseuche und unter anderen Formen. Für die Viehzucht ist der Milzbrand eine der unangenehmsten Erscheinungen, da seine Ursache in localen oft nur schwer oder gar nicht zu beseitigenden Verhältnissen liegt und es der thierärztlichen Wissenschaft noch nicht gelungen ist, diese Krankheit auf curativem Wege mit Erfolg zu bekämpfen.

Das Vorkommen des Milzbrandes steht fast immer mit einer bestimmten Constitution des Bodens in Beziehung; humusreicher durchlassender Obergrund mit einer nicht tiefliegenden undurchlassenden Untergrundschicht, so daß sich das Wasser im Untergrunde sammelt und leicht bis in den Obergrund aufsteigt; oder es ist ein humoser durchlassender Boden, der Ueberschwemmungen ausgesetzt ist; zuweilen findet man auch

einen humusreichen Untergrund (Torf oder Moor), auf undurchlassender Bodenschicht ruhend und bedeckt mit leichtem durchlassendem Boden von mehreren Fußen Höhe. Ueberall finden wir in den Milzbranddistricten einen an organischen Substanzen reichen Boden, und einen höheren Grad von Feuchtigkeit; unter dem Einflusse der Wärme werden sich die organischen Substanzen massenhaft zersetzen und Stoffe erzeugen, welche bei den Thieren den Milzbrand hervorrufen. Eine besondere Aufmerksamkeit hat Departementsthierarzt Hildebrand diesem Gegenstande zugewendet, indem er die Bodenverhältnisse der Milzbranddistricte der Prov. Sachsen studirte. Im Reg.-Bez. Magdeburg giebt es fast keine Ortschaft, wo der Milzbrand von Zeit zu Zeit nicht einmal mehr oder minder heftig vorkommt. Der Boden ist zum Theil humusreicher, fruchtbarer Lehm mit schwer oder nicht durchlassendem Untergrunde verschiedener Natur, zum Theil sandiger oder leichter lehmiger Boden, der an manchen Stellen einen undurchlassenden Untergrund hat; in den Thälern des Harzes findet sich meistens versumpfter humusreicher Boden (Torfboden). Große Hitze und Dürre — bemerkt Hildebrand — verursachen keinen Milzbrand, schwacher Regen ruft ihn hervor oder vermehrt die Zahl der Erkrankungen, anhaltender und durchdringender Regen tilgt ihn für kürzere oder längere Zeit (wahrscheinlich weil die Durchlüftung des Bodens und damit die Zersetzung der organischen Substanz verhindert wird).

Interessant sind ebenfalls die Mittheilungen, welche Dep.-Thierarzt Körber über die Milzbranddistricte im Reg.-Bez. Merseburg macht. Körber theilt diesen Landstrich in 3 Theile; im ersten, dem gebirgigen, an den Unterharz anstoßenden kommt der Milzbrand gar nicht, in 15 Ortschaften des zweiten Bezirkes sehr selten vor, in dem dritten herrscht er als eine regelmäßige Enzootie; der Boden ist hier überall ein schwarzer, humusreicher, kalkhaltiger und meist von leichter lockerer Beschaffenheit, die Dammerde ist hoch, der Untergrund überall undurchlassend, durch Schichten mächtiger Lehmlager, rothen Thon, rothen Sandstein, Thonschiefer gebildet; reiner Moorboden kommt nur vereinzelt vor. Das Befallen der Pflanzen ist hier häufig.

In Baiern ist der Milzbrand eine in manchen Gegenden alljährlich wiederkehrende Seuche, besonders in den im Allgemeinen flachen, der Ueberschwemmung ausgesetzten, an Lachen, todten Gräben und ausgedehnten Torfmooren reichen Donauthal und dessen Seitenthälern. Ganz besonders regelmäßig und heftig pflegt er auf gewissen Alpenweiden in Baiern und der Schweiz aufzutreten, bei welchen sich in Kesselthälern oder terassenförmigen Flächen das Wasser ansammelt. In Kurhessen befindet sich zwischen Marburg und Aschaffenburg ein hervorragender Milzbranddistrict, und namentlich in dem Ohmthal tritt der Milzbrand heftig auf, wo der

im Obergrunde sehr wechselnde Boden aus flachem, durchlassendem Sand, Sandhügeln mit thonigem Untergrund, Torfstrecken, ziemlich durchlassenden Lehmstrecken und schwarzem Thon besteht, zwischen welchen zahlreiche Gräben, Lachen, kleine Sümpfe sich finden, die auf Undurchlässigkeit des Untergrundes hinweisen. Auf sumpfigem Boden wird überall auch Milzbrand gefunden.

Die Bedingungen des Milzbrandes sind, wie Hildebrand sagt, 1. organischer Detritus im Boden, 2. Durchfeuchtung des Bodens und 3. ein gewisser Wärmegrad; „sie geben die Bedingung zur Entstehung der einheitlichen Ursache eines eigenthümlichen der Malaria ähnlichen, flüchtigen, aus dem Boden aufsteigenden, sich der Luft und dem Wasser beimischenden und diesen seine giftigen Eigenschaften mittheilenden, an den Pflanzen, mit denen er in Berührung kommt, haftenden Stoffes (das Product eines an der Oberfläche des Bodens, oder über einer undurchlassenden Grundlage im Untergrunde vor sich gehenden Zersetzungsprozesses) ab. Dieser Stoff wird durch die Respirationsorgane und die Haut, höchst wahrscheinlich auch mit den durch ihn verunreinigten Nahrungsmitteln von den Thieren aufgenommen und veranlaßt schnell jene eigenthümliche Entmischung oder Zersetzung des Blutes, welche wir als das Wesen des Milzbrandes erkennen.“ In Gegenden, wo der Boden bis zu größerer Tiefe durchlassend ist, wo also das Untergrundwasser tief liegt und wenn daselbst keine Ueberschwemmungen vorkommen, ist der Milzbrand gar nicht bekannt oder befällt sehr vereinzelt einmal ein Thier.

Trockenlegung, Entsumpfung und ähnliche Meliorationen der Milzbrand-Oertlichkeiten haben oftmals schon eine auffallende Verminderung des Vorkommens oder gänzliches Verschwinden des Milzbrandes zur Folge gehabt. Gleiches ist auch von der Stallfütterung beobachtet worden, wo der Weidgang mit Milzbrand verbunden war. Tritt an einer Milzbrand-Oertlichkeit die Krankheit heftig auf, so genügt in der Regel die Versetzung nach einem andern, gesunden Orte, um die Krankheit schnell zu beschränken und zum Verschwinden zu bringen.

Referent hat in hervorragenden Milzbrand-Oertlichkeiten die Krankheit nach mehreren auf einander folgenden trocknen Jahren, als der Boden ziemlich tief ausgetrocknet und der Spiegel des Untergrundwassers bedeutend gesunken war, fast ganz verschwinden sehen; als dann aber ein nasses Jahr auf ein nasses folgte, trat er wieder mit der früheren Heftigkeit auf.

Pflanzen an Milzbrand-Orten, auf sumpfigem Boden u. s. w. gewachsen, vermögen bei ihrer Fütterung den Milzbrand hervorzurufen, mögen sie befallen oder nicht befallen sein, jedoch sollen dieselben nach Hildebrand nur an Milzbrandorten selbst schädlich sein, an gesunden

Orten nicht. Wasser aus Sümpfen, Lachen und andern stehenden, fauligen Gewässern kann, und oft sogar gleich nach der Aufnahme, Milzbrand hervorrufen, und Körber beobachtete sogar, daß auf einer Feldmark, welche einem Bruche nahe lag, unter den dort weidenden Schafen der Milzbrand ausbrach, als ihnen die vom Bruche aufsteigenden, stinkenden Nebel vom Winde zugetragen wurden.

Oft kommt es vor, daß dort, wo die Cadaver an Milzbrand gefallener Thiere begraben wurden, die Pflanzen noch nach Jahren bei ihrer Verfütterung den Milzbrand hervorrufen. Von diesem schon mehrfach beobachteten Falle hat Demler in Rödgen bei Mansfeld ein eclatantes Beispiel mitgetheilt. Die von einem solchen Orte herrührende Erde wurde mit Kalk, Asche u. s. w. zu Compost gemacht, mit Jauche wiederholt befeuchtet und nach einem Jahre auf die Wiese gebracht; das daselbst wachsende üppige Gras erzeugte bei den dort weidenden Schafen den Milzbrand. Auf der Ecke eines Feldes, wo ein an Milzbrand gefallenes Schaf oberflächlich verscharrt worden war, zeigte sich beim Roggen und später bei dem Klee eine Geilstelle und dieser Klee tödete eine Ziege und eine Kuh am Milzbrande. Demler ließ von einem Orte, wo seit Jahren die Cadaver gefallener Thiere (ob auch an Milzbrand gefallen? ist nicht angegeben) verscharrt wurden, die Erde in den Schafstall bringen, und zwar nur in die eine Hälfte. Bei den auf dieser Erdstreu befindlichen Hammeln und Mutterschafen, die durch einen Lattenverschlag von den auf Stroh gebetteten Lämmern getrennt waren, fiel nach mehreren Tagen des Nachts ein Schaf, in der 2. Nacht 8, in der 3. Nacht 41 und ein Lamm lag todt dicht an dem Lattenverschlage, der die Erdstreu von der Strohstreu trennte. Trotzdem nun die Erde ausgefahren, der Boden ausgegraben, der Stall mit Chlor ausgeräuchert wurde, fielen später von den Mutterthieren und Hammeln noch viele, während der ersten 14 Tage im Ganzen 312, während von den Lämmern in dieser Zeit nur 8 Stück und von einem Erstlingshaufen, der zwar in demselben Stalle aufgestellt, aber mit der Erdstreu gar nicht in Berührung gekommen war, kein Stück fiel. Jene Erde wurde aus dem Stalle auf ein Ackerstück gefahren, welches mit Erbsen besät wurde; die Erbsenstoppel wurde mit Schafen behütet, Erbsenstroh und Spreu im Schafstalle verfüttert und führten wieder neue Verluste herbei.

Wie Hildebrand mittheilt, starben in einem Schweinestalle alljährlich fast alle Schweine am Milzbrand. Bei einer Nachgrabung fanden sich in 4 Fuß Tiefe viele mit Moder bedeckte Schweineknochen; nachdem man dieselben mit der darüber befindlichen Erdschicht entfernt, den Boden mit Salzsäure getränkt und die fortgeschaffte Erde durch andere ersetzt hatte, kamen Erkrankungen nicht mehr vor. Hat man Ursache in dem

Boden des Stalles milzbranderzeugende Schädlichkeiten zu vermuthen, so dürfte das von Hildebrand empfohlene 6 Zoll tiefe Ausgraben des Bodens, Befeuchtung des stehengebliebenen Bodens mit Salzsäure (1 Pfd. auf 20 Quart Wasser) und Erneuerung des abgefahrenen Bodens mit Sand gute Dienste leisten. Siehe auch Desinfectionsmittel.

Schädliche Futterstoffe und Vergiftungen.

Buchweizen=Grünfutter wird bekanntlich vielfach als schädlich für Schafe, auch wohl für Ziegen und Schweine bezeichnet, namentlich soll grüner, in der Blüthe befindlicher Buchweizen, wenn die Thiere bei oder nach der Fütterung mit demselben dem Sonnenscheine ausgesetzt sind, Ausschlag und Anschwellung auf den weißen Hautpartien, auch Anschwellungen des Kopfes mit Gehirnaffectionen hervorrufen. In neuester Zeit ist mehrfach von Thierärzten über derartige Beobachtungen berichtet worden. So theilt Burmeister mit, daß zur Gründüngung angesäter Buchweizen vor dem Umpflügen mit Fetthammeln beweidet wurde, welchen die üppige Weide besonders mundete; allein schon am Abende des ersten Tages war bei den Thieren alle Freßlust verschwunden, sie standen mit gesenktem Kopfe, den meisten schwoll der Kopf an, namentlich das Gesicht, die Augen waren geröthet, der Gang wurde taumelnd; jedoch waren alle Krankheitserscheinungen in 24 Stunden verschwunden, nachdem die Weide gemieden und säuerliches Getränk verabreicht worden war. Aehnliche Erscheinungen mit Jucken der Thiere an den geschwollenen Körperstellen und Tobsucht beobachtete Krichels. Stahl sah eine Schafherde plötzlich erkranken, als dieselbe mit grünem, im Abblühen begriffenem Buchweizen gefüttert worden war. Fast alle Thiere zeigten große Betäubung, Anschwellung des Kopfes, der Augenlider, Entzündung der Ohren. Innerhalb 24 Stunden starben acht Stück, bei deren Oeffnung die Blutgefäße des Halses und Kopfes strotzend angefüllt gefunden wurden, während Magen und Darm gesund waren. Abstellung der Buchweizenfütterung und kühler Aufenthalt brachte die Krankheit bald zum Stillstande. Ob in diesen Fällen die Thiere dem Sonnenschein ausgesetzt gewesen sind, ist nicht angegeben.

Kornradevergiftung. Eine Lähmung im Hintertheile wurde in sieben Häusern bei 9 Kühen beobachtet; es schien, daß die Fütterung einer mit Kornrade vermischten Kleie die Ursache dieser Erkrankung war, denn das Leiden kam nur in jenen Ställen vor, wo solche Kleie verfüttert worden war und es verlor sich, als die Kleienfütterung ausgesetzt wurde. Auch in einem benachbarten Orte kam ein ähnlicher Fall vor.

Maisbrand. Wie Haubner mitgetheilt hat, trat bei Kühen,

die mit grün geschnittenen brandigem Mais gefüttert worden waren, Verkalben ein. Nach Kühn kommt der Beulenbrand (Ustilago Maydis) nicht nur bei weiblichen Blüthen sondern auch bei den männlichen Blüthenrispen vor; er bewirkt auch bis faustgroße beulenartige Auftreibungen am oberen und unteren Theile des Stengels und findet sich selbst, obgleich weniger massig entwickelt an den Blattrippen. Wenn der Maisbrand auch nicht oft vorkommt, so dürfte doch auf seine schädlichen Wirkungen aufmerksam zu machen sein.

Von den Kichererbsen (Lathyrus Cicera) ist schon mehrfach mitgetheilt worden, daß sie bei Pferden giftige Wirkungen hervorrufen; früher schon haben Dupuy, Delafond, Renault in Frankreich, Lengler in Würtemberg darüber berichtet. Mathieu bemerkt über diesen Gegenstand, daß die Samen dieser Pflanze, als Nahrungsmittel den Pferden gegeben, vorzüglich auf den Nervenapparat der Respirationswerkzeuge giftig wirken (Anfangs zeigte sich ein dem Kehlkopfspfeifen ähnliches Leiden) und nicht selten der Tod herbeigeführt werde, wie von ihm und Anderen beobachtet worden ist. Nach den Angaben von Magne verursachen die Kichererbsen, mit dem Brode verbacken, beim Menschen Diarrhoe, Entkräftung und Lähmung.

Ueber eine Vergiftung durch Branntweinschlempe bei Rindvieh machte Dammann Mittheilungen, die wohl zur Vorsicht mahnen, da ähnliche Fälle schon öfter vorgekommen sind. 24 mit Branntweinschlempe gefütterte Ochsen wurden mehr oder weniger heftig tobsüchtig, worauf Betäubung und bei 19 der Tod bald eintrat. Die Maische war nicht vollständig abgetrieben und unter die Schlempe gelassen worden und hatte so die Vergiftung hervorgerufen.

Naturgeschichte der Entozooen.

Je mehr unsere Kenntniß von dem Leben der wurmartigen Entozooen des thierischen Organismus fortschreitet, um so mehr befestigt sich die Ansicht, daß eine Entozoenspecies ihre ganze Entwicklung nicht in ein und demselben Wirthe durch zu machen vermag, daß vielmehr mit den verschiedenen Entwicklungsperioden der Wirth gewechselt wird, oder die eine Entwicklungsphase in einem bestimmten Thiere, die andere außerhalb des Thieres vor sich geht. So sehen wir einen gewissen Bandwurm in dem Darme des Menschen geschlechtsreif werden und Eier erzeugen, die aber im Menschen nicht zur Entwicklung kommen können, sondern hierzu nur im Schweine gelangen, woselbst der Embryo sich bis zu einer gewissen Stufe entwickelt und im Fleische als Blasenwurm (Finne) festsetzt; in der Finne des Schweines ruht die Entwicklung so lange, bis sie wieder

in den Darm der Menschen kommt, wo sich der Bandwurm daraus entwickelt, der nun zu dem Fortpflanzungsgeschäfte befähigt wird. Ein ähnlicher Zusammenhang besteht zwischen dem Bandwurme des Hundes und dem Blasenwurme drehkranker Schafe. Einen andren Modus der Entwicklung finden wir bei der Trichine; aus dem Embryo entwickelt sich die Muskeltrichine, die sich einkapselt und ohne Weiterentwicklung in diesem Zustande verharrt; kommt die Muskeltrichine aber in den Darm eines Menschen oder Thieres, so entwickelt sie sich weiter, wird geschlechtsreif, erzeugt Eier, und die daraus hervorgehenden Embryonen wandern wieder in die Muskeln. Der Uebergang aus dem einen Entwicklungszustande in den andern ist immer mit einem Wechsel des Wirthes verknüpft. In den letzten Jahren haben unsere Kenntnisse über das Vorkommen und die Entwicklung der Entozooen wesentliche Erweiterungen erfahren. Namentlich sind es

die Trichinen, welche sich einer besonderen Aufmerksamkeit zu erfreuen gehabt haben und in den verschiedensten Thieren aufgefunden worden sind. Für die Ratte und Maus scheint die Trichine eine besondere Vorliebe zu haben; von den verschiedensten Seiten wurden Mittheilungen darüber gemacht. Ruprecht fand in Hettstädt in Häusern, wo 2 Jahre zuvor sich Trichinenkranke befunden hatten, einzelne Mäuse und Ratten reichlich mit Trichinen durchsetzt; Kühn fand einen überraschenden Reichthum an Trichinen bei Ratten, die in der Nähe von Stallungen, worin trichinöse Schweine gewesen waren, gelebt hatten. In Hannover wurde die Beobachtung gemacht, daß eine Ratte aus einem Stalle, in welchem trichinöse Schweine gefunden worden, voll von alten Muskeltrichinen war. Da das untersuchte Schwein von 6—8 Wochen alten Muskeltrichinen behaftet und 10 Wochen vor dem Schlachten in jenem Stalle gefüttert worden war, so steht der Annahme nichts entgegen, daß das Schwein durch Fressen von Ratten inficirt worden sei.

Leisering fand auch Trichinen in Ratten, an Orten gefangen, wo trichinisirtes Fleisch nicht in's Spiel kommen konnte. Von 20 Ratten aus dem zoologischen Garten in Dresden waren nur einige stark mit eingekapselten Trichinen besetzt; von 6 Ratten aus der Scharfrichterei waren 5 sehr reich daran. Adam fand die Augsburger Stadtratten frei, und in 2 alten Ratten aus der Scharfrichterei nur vereinzelte Trichinen, während die jungen auch frei waren. Trichinose bei Menschen und Schweinen ist in Augsburg noch nicht beobachtet worden. Röll fand Trichinen in Ratten der Wiener Abdeckerei, Frank in solchen aus dem Münchener Schlachthause, während die Ratten aus einer Kaserne frei waren. Es scheint, daß die Ratten, welche von Fleisch leben, mit Trichinen meistens behaftet sind, während sie bei Pflanzenkost mehr verschont bleiben.

Da es viele Schweine giebt, die große Ratten- und Mäuseliebhaber sind, so darf jetzt wohl mit Bestimmtheit angenommen werden, daß die meisten trichinösen Schweine von verzehrten Ratten und Mäusen inficirt sind. Daß die Katzen Trichinen haben können, ist schon länger bekannt; in neuester Zeit sind dieselben von Werneburg, Röse u. A. in Füchsen, von Virchow im Baummarder gefunden worden.

Auch andere Nematoden oder Rundwürmer können, wie die Trichine, aus einem Thiere in das andere wandern. So beobachtete Leuckart einen kleinen Rundwurm (Ollulanus tricuspis) in der Magenschleimhaut der Katze, dessen Embryonen mit dem Kothe abgehen, in die Maus gelangen, sich in deren Muskeln einkapseln, und, mit der Maus in die Katze wieder übergehend, sich zu geschlechtsreifen Thieren entwickeln. Von dem Strongylus commutatus in den Lungen der Hasen und Kaninchen glaubt Leuckart, daß deren Embryonen sich in Schnecken zum ersten Stadium entwickeln, ein Gleiches nimmt er von dem Strongylus filaria in den Lungen der Schafe an. Andere uns weniger nahe liegende Beobachtungen Leuckart's müssen wir übergehen.

Eine zweite Art der Fortpflanzung der Nematoden ist die ohne Zwischenwirth, aber mit längerdauerndem freiem Leben in feuchter Erde, Schlamm, Wasser. Von Dochmius trigonocephalus im Darme des Hundes werden die befruchteten Eier nach außen abgesetzt und aus ihnen entwickelt sich in feuchter Erde ein Würmchen, welches bis zu einer gewissen Größe wächst, sich häutet und in diesem Zustande einige Monate, aber ohne weiter zu wachsen, im Schlamme oder Wasser leben kann, während es, in den Darm des Hundes gelangt, sich entwickelt und sehr schnell der Geschlechtsreife entgegengeht. Bei anderen Nematoden gelangen die befruchteten Eier aus dem Leibe des Wirthes nach außen; in feuchter Erde u. dgl. entwickelt sich der Embryo, welcher aber nicht eher zum Ausschlüpfen kommt, bis das Ei wieder Aufnahme in seinem natürlichen Wirth gefunden hat. Nach Leuckart entwickeln sich auf diese Weise Trichocephalus affinis im Dickdarme des Schafes, Trichocephalus dispar im Darme des Menschen.

Auch unsere Kenntniß von der Entwicklungsgeschichte der Bandwürmer hat sich verschiedener Erweiterungen zu erfreuen gehabt. Nach Knoch gelangt der Embryo des Bothriocephalus latus des Hundes und Menschen mit dem Trinkwasser in den Darm, bildet also keinen Blasenwurm. Nach Simonds erzeugten die geschlechtsreifen Glieder von Taenia mediocannellata, einem Bandwurme des Menschen, Cysticerken (Blasenwürmer) im Fleische eines Kalbes, und, wie Krabbe fand, erzeugte ein Echinococcus (Blasenwurm auf der Leber) des Menschen in Island einen Bandwurm (Taenia Echinococcus) bei dem Hunde. Jener Blasenwurm aus dem Fleische des Kalbes würde sich im Darme des

Menschen wieder zum Bandwurm, die Eier der Taenia Echinococcus zu Leberblasenwurm entwickeln.

Aus allen diesen Thatsachen läßt sich der Schluß ziehen, daß wohl alle wurmartigen Entozoen mit den Nahrungsmitteln in den Körper des Menschen und der Thiere gelangen.

Desinfectionsmittel.

Unserem bisherigen Desinfectionsapparate haben sich in letzter Zeit einige Mittel angereiht, welche eine besondere Berücksichtigung verdienen. Wir nennen zunächst

das unterchlorigsaure Natron, welches nach Kletzinsky besonders dem Chlorkalk gegenüber viele nennenswerthe Vorzüge besitzt. Es hat keinen hohen Preis und ist schon in größerer Verdünnung ein außerordentliches Zerstörungsmittel, kann dabei aber auf alle Gegenstände, sogar wollene, leinene und gefärbte Stoffe ohne den mindesten Schaden angewendet werden. Es wird in Wasser gelöst, erfordert keine besondere Concentration, und durch Zusatz von etwas Kochsalz wird seine Wirkung bedeutend kräftiger. Es empfiehlt sich zur Desinfection von Hanf- und Lederwerk, Geschirr- und Monturstücken, Bürsten, Teppichen, Kleidungsstücken, Decken u. s. w.

Die Carbol- oder Phenylsäure verdient nicht weniger Beachtung; sie wird gewöhnlich als phenylsaures Natron oder als phenylsaurer Kalk angewendet. Die freie Säure ist schon in großer Verdünnung wirksam. Der phenylsaure Kalk ist so billig, daß er centnerweise in Anwendung gebracht werden kann, und sich besonders dort empfiehlt, wo der Stallboden aufgerissen werden muß; eine dünne Lage Phenylkalk, nach dem Ausgraben der oberen Schicht, ist zweckmäßig; bei Lehmboden soll jedoch schon eine Durchtränkung mit Chlorkalklösung ausreichend sein. Kletzinsky empfiehlt den Boden nach dem Ausgraben mit Sand, dem etwas gestoßener Coaks beigemischt ist, zu füllen. Die beiden Phenylsalze eignen sich zur Desinfection von geschmiertem Lederwerk (welches dabei nicht brüchig wird), hanfenen Gegenständen, Futter- und Trinkgeschirren, gefärbten Teppichen, von mit Oelfarbe angestrichenen oder lackirten Gegenständen, Eisenbahnwaggons u. dgl.

Die salpetrigsauren Räucherungen, hergestellt durch Uebergießen von Salpeter mit Vitriolöl eignen sich besonders für Stallungen, in welchen kranke Thiere stehen, die während der Desinfection nicht gut herausgebracht werden können.

Sachregister.

in Darmstadt. Prof. Dr. Kühn, Dir. des landwirth. Instituts der Universität Halle. Präsident Dr. Lette in Berlin. Otto May, Insp. der Ackerbauschule bei Bayreuth. E. Michelsen, Dir. d. Ackerbauschule bei Hildesheim. W. Nelle, Obergärtner in Godesberg. Emil Perels, Ingenieur in Berlin. H. Pütz, Kreisthierarzt in Denklingen. F. W. Raiffeisen in Heddesdorf. A. Röse zu Schnepfenthal in Thüringen. Prof. Dr. F. Roloff in Halle. Prof. Dr. Schmoller in Halle. Dr. W. Schumacher. Dr. E. Thiel in Poppelsdorf. Dr. R. Weidenhammer in Wickrath. F. Weyhe, Landes-Oekonomie-Rath in Bonn. Prof. Dr. Wilhelm in Ung.-Altenburg. Rittergutsbes. R. M. Witt auf Bogdanowo bei Obernik. Rittergutsbes. H. Zierold auf Klein-Zarnow bei Fiddichow in Pommern. Außerdem viele andere Mitarbeiter durch anonyme Beiträge.

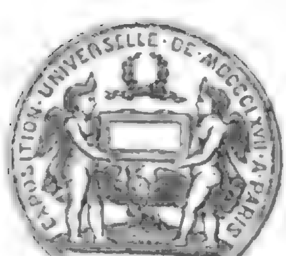
Die „Neue landw. Zeitung“ erscheint monatlich in Heften à fünf Bogen. Preis pro Jahrgang von 12 Heften $2^2/_3$ Thlr. Jede Post-Anstalt und Buchhandlung übernimmt die Lieferung.

Glogau, im September 1867. Die Buchhandlung von

Carl Flemming.

Goldene Medaille der Intern. Ausstell., Paris 1867.

Mention honourable der Internat. Ausstell., London 1866.



Erster Preis der Industrie-Ausstellung, Merseburg 1865.

Ehrenpreis d. Pomm. Oekon. Gesellsch. Stettin 1865.

Große silb. Medaille d. Gew. u. Indust.-Ausstell., Stettin 1865.

Große silb. Medaille der Internation. Ausstell., Oporto 1865.



Große Medaille der Internation. Ausstell., Cöln 1865.

Ehrenvolle Anerkennung der Landw. Ausstell., Neuwied 1865.

Silberne Medaille der Land- u. Forstwirthsch. Ausstell., Wien 1866.

Vorster & Grüneberg in Staßfurt

empfehlen den Herren Landwirthen ihre bewährten

Kalidüngerfabrikate,

und erlauben sich besonders auf ihre

Gemischten Kalidünger

aufmerksam zu machen. Der angegebene Gehalt wird garantirt. Prospecte und sonstige gewünschte Auskunften werden mit größter Bereitwilligkeit gratis ertheilt.

Journal für Landwirthschaft.

(Organ der landw. Versuchsstation Weende.)

Im Auftrage des Centralausschusses der Königl. Hannov. Landwirthschafts-Gesellschaft und unter Mitwirkung der landwirthschaftlichen Academie Göttingen-Weende

herausgegeben von

Prof. W. Henneberg, Prof. W. Wicke und Dr. Th. Mithoff

zu Göttingen

Zweite Folge. Zweiter Band 1867. (Der ganzen Reihe 15. Jahrgang.)

Nachdem der Verlag des Journals von der Unterzeichneten übernommen ist, wird es zeitgemäß und passend sein, einige Andeutungen, hinsichtlich der Tendenz und neuen Einrichtung vorauszuschicken.

Das Journal erscheint alljährlich in 4 Quartalheften und 1 Supplementheft in dem Gesammtumfange von circa 50 Bogen.

Ueber die hohe Stellung, welche das Journal in der periodischen Literatur durch wissenschaftliche aber jedem Gebildeten verständliche Behandlung des Gesammtgebietes der Landwirthschaft einnimmt, herrscht nur eine Stimme.

Als Organ der Versuchsstation Weende, dient das Journal zur Veröffentlichung der wichtigen Arbeiten, welche dort bekanntlich insbesondere über die Ernährung der landwirthschaftlichen Nutzthiere ausgeführt werden, und die Mitwirkung der landw. Academie Göttingen-Weende sichert ihm die Betheiligung der an dieser Academie thätigen ausgezeichneten Kräfte.

Das Journal hat außerdem sowohl im Inlande als im Auslande einen Kreis der tüchtigsten Mitarbeiter, und ist dadurch in den Stand gesetzt, im Gegensatz zu den meisten andern landw. Blättern, in seinem Hauptheile (den 4 Quartalheften) fast nur Originalartikel zu bringen.

Wir machen jedoch noch besonders darauf aufmerksam, daß es gelungen ist, von dem neuen Jahrgange an, die Hindernisse zu beseitigen, welche in den letzten Jahren dem regelmäßigen Erscheinen des in dem Supplementhefte zu veröffentlichenden

Landwirthschaftlichen Jahresberichtes

entgegenstanden.

Die Abnehmer des Journals werden von jetzt an alljährlich eine systematische Uebersicht der wichtigsten, in der deutschen und ausländischen Literatur des Vorjahrs zerstreuten Untersuchungen und Erfahrungen auf dem Gebiete der landwirthschaftlichen Pflanzen- und Thierproduction, und dadurch eine fortlaufende

Kenntniß von den Fortschritten der Landwirthschaft erhalten.

Da in diesen Jahresberichten nicht blos der chemische Theil der Pflanzen- und Thierproduction sondern u. a. auch der specielle Pflanzenbau, die Thierzüchtung und die specielle Thierzucht berücksichtigt werden sollen, so werden dieselben ein in der Literatur einzig dastehendes Unternehmen bilden.

Für die gewissenhafte Bearbeitung der Berichte bürgen die Namen der gemeinschaftlichen Special-Herausgeber derselben, Prof. Dr. Henneberg, Dr. Nobbe und Prof. Stohmann, denen sich noch mehrere tüchtige Mitarbeiter anschließen werden.

Das Journal erscheint quartaliter zum Preise von 3 Thlr. jährlich, einschließlich des eben ausführlich erwähnten Supplementheftes.

Für die neu eintretenden Abonnenten und Behuf Completirung des Journals werden die frühern Jahrgänge bis zum 13. Bande zu 20 Ngr. soweit der noch geringe Vorrath reicht, abgegeben.

Göttingen, August 1867. **Deuerlich'sche Buchhandlung.**

In unserm Verlage ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zubeziehen:

Jahrbuch für österreichische Landwirthe.

Achter Jahrgang 1868 ca. 30 Bogen Text 8. eleg. brochirt, mit Beilage:

Landwirthschaftlicher Geschäfts-Kalender für 1868

ca. 24 Bogen bequemes Taschenformat.

Begründet und unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner herausgegeben von A. E. Komers, Wirthschaftsrath, Güter-Central-Director, Central-Ausschußmitglied der k. k. patr.-ökon. Gesellschaft in Böhmen, Director der landwirthschaftlichen Lehranstalt zu Tetschen-Liebwerd, Präsident des Leitmeritzer landwirthschaftlichen Kreis-Vereins, Ritter des k. k. österr. Franz-Joseph-Ordens ꝛc. ꝛc.

Redaction:

Central-Directions-Secretär Carl Tschertner. Ausstellungs Secretär bei der k. k. patriot. ökon. Gesellschaft Ferd. Hiller.

Preis für beide Werke zusammen mit Kalender in elegantem Leinwandband 1 Thlr. 18 Ngr. und mit Kalender in solidem Lederband durchaus mit Schreibpapier durchschossen 1 Thlr. 27 Ngr.

Das Jahrbuch für österreichische Landwirthe hat den Zweck, die Fortschritte der Landwirthschaft mit aufmerksamem Auge zu verfolgen; alle brennenden Fragen der Gegenwart in populär geschriebenen Original-Aufsätzen anerkannter Fach-Autoritäten zu beleuchten; durch eingehende Mittheilung specieller Erfahrungen und Forschungen, soweit dieselben ge-

eignet sind, neuen Gesichtspunkten für den rationellen Betrieb der Landwirthschaft in ihrem weitesten Umfange Eingang zu verschaffen, anzuregen; überhaupt endlich in den von dem Rahmen eines Jahrbuchs gezogenen Gränzen dem Landwirthe ein anschauliches Bild dessen zu bieten, was in den Kreis seines fachwissenschaftlichen Interesses schlägt.

Der Inhalt des Jahrbuchs 1868 steht an Reichhaltigkeit und interessanten Aufsätzen der bewährtesten Fachmänner nicht nur den früheren Jahrgängen nicht nach, sondern wird sie noch übertreffen; wir heben namentlich eine umfassende, national-ökonomische Arbeit aus der Feder des Begründers dieses Unternehmens heraus, zu welcher er den Stoff auf einer mehrmonatlichen Reise durch Deutschland, Frankreich und England im persönlichen Verkehr mit hervorragenden Vertretern der Landwirthschaft und Industrie sammelt, und deren Zweck vorzugsweise der Vergleichung der landwirthschaftlichen und national-ökonomischen Verhältnisse dieser Länder dient.

Wie in den früheren Jahren wird auch dem Jahrbuch pro 1868 ein in bequemem Taschenformat elegant gebundener Geschäftskalender beigegeben; das reiche Tabellen-Material und die stehenden Rubriken desselben sind mit ausschließlicher Rücksicht auf das praktische Bedürfniß des Oekonomen gewählt. — Unter vielen anderen neuen Bereicherungen, die der Kalender pro 1868 erfährt, führen wir aus den der Verhältnißkunde gewidmeten Tabellen, namentlich:

Verhältnisse des landwirthschaftlichen Bauwesens — Düngemittel-Analysen — Waldbau-Verhältnisse — Professionisten-Accorde — Resultate neuer Methoden bei landwirthschaftlichen Gewerben — Mastungs-Resultate — Comparative Darstellung von Rübencultur-Methoden } **nach einer neuen Ermittelung**

Fischzucht und Teichwirthschaft **von einer Autorität, ganz neu** an, welche durch ihre reichen, auf zuverlässige Erhebungen von Autoritäten beruhenden Erfahrungs-Zahlen, dem Kalender einen Werth verleihen, der ihn für jeden Landwirth zu einem Nagschlagebuch macht, auf welches ihn Tag für Tag die Vorkommnisse seines Berufes hinweisen.

Von den früheren 7 Jahrgängen des „Jahrbuchs für österreichische Landwirthe" besitzen wir noch eine kleine Anzahl Exemplare, die wir, um deren Nachschaffung den verehrlichen Abnehmern des Jahrgangs pro 1868 nach Thunlichkeit zu erleichtern à Thlr. 1 ablassen. Der Preis ist, in Anbetracht des Außerordentlich Vielen und Gediegenen das jeder Jahrgang bietet, ein ungewöhnlich billiger zu nennen. Wir haben über den Inhalt aller bisher erschienenen Jahrgänge genaue, nach Materien geordnete, Verzeichnisse drucken lassen, die auf geehrtes Verlangen mit Vergnügen zu Diensten stehen.

Prag und Kuttenberg

J. G. Calve'sche k. k. Universitäts Buchhandlung (Ottomar Beyer.)

Druck von Otto Wigand in Leipzig.